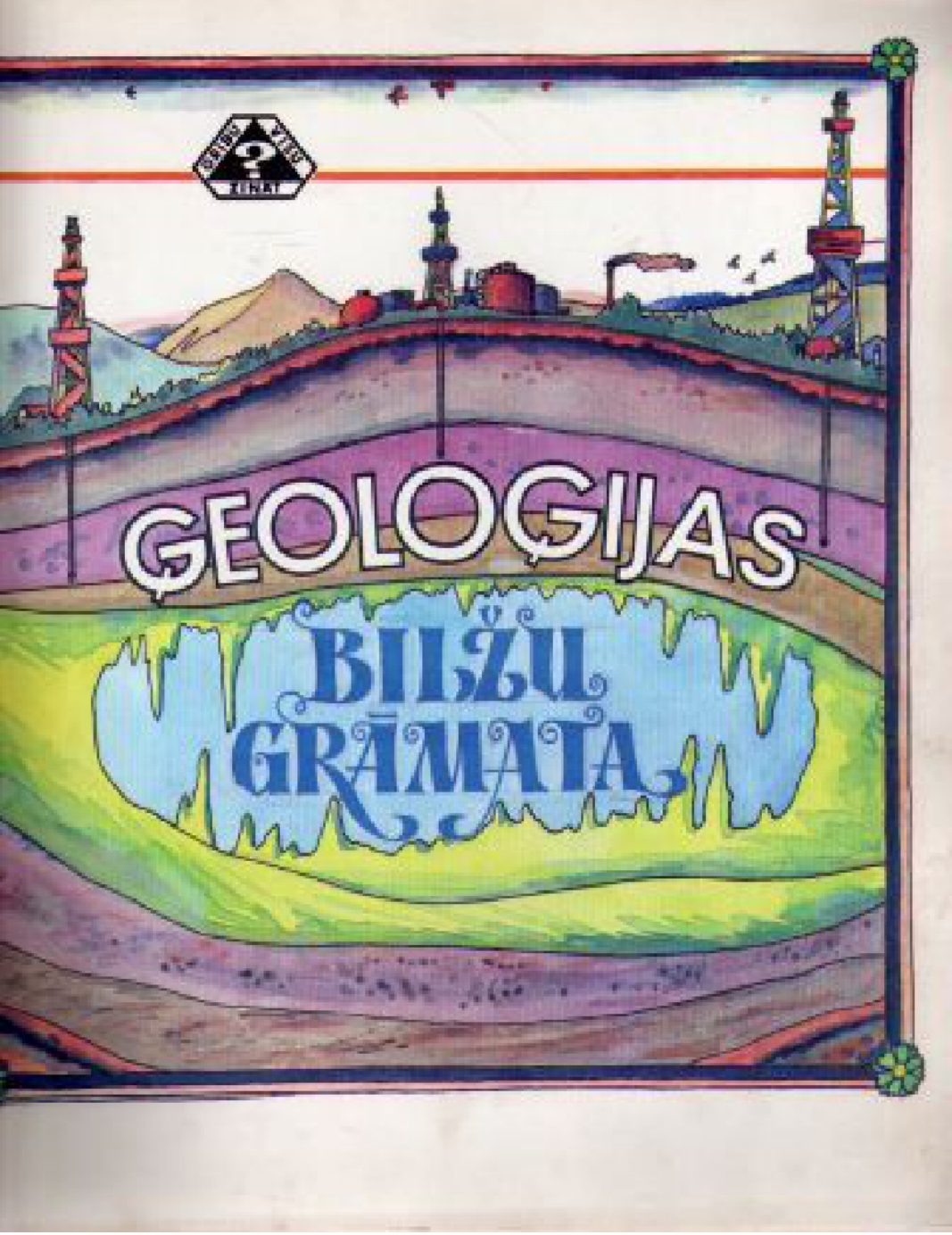

ĢEOLOĢIJAS
BĒRNU
GRĀMATA

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Anatolijs Čļenovs
Ģeoloģijas bilžu grāmata
I.Kabanova zīmējumi
No krievu valodas tulkojusi Skaidrīte Naumova
Noskanējis grāmatu un failu izveidojis Imants Ločmelis
Tulkojums latviešu valodā, «Liesma», 1983
ГЕОЛОГИЯ В КАРТИНКАХ
Текст Анатолия Членова
Рисунки И. Кабакова
Москва, «Детская литература», 1975
Издательство «Детская литература», 1975

-
- I. KAS IR ĢEOLOGI, UN KAS IR ĢEOLOĢIJA!
- II. ZEMES DZĪĻU NOLIKTAVAS Kas ir derīgie izrakteņi!
- Kādā krāsā ir ogles?
- IV. KĀ STRĀDĀ ĢEOLOĢI!
- SATURS

Anatolijs Čļenovs
Ģeoloģijas bilžu grāmata

«GRIBU VISU ZINĀT»

GEOLOĢIJAS BILŽU GRĀMATA

Anatolija Ļenova
teksts

T. Kabakova
zīmējumi

Rīga «Liesma» 1983

I. KAS IR ĢEOLOGI, UN KAS IR ĢEOLOĢIJA!

Cilvēki kalnos

Pa kalnu taciņu augšup dodas cilvēki. Plecos tiem smagas mugursomas, bet rokās — āmuri garos kātos.

Iet nav viegli. Dedzina saule, no kāju apakšas brūk akmeņi. Lūk, viens gājējs apstājas, piedauza ar āmuru pie klints un atskalda akmens gabalu. Uzmanīgi to aplūkojis, ieliek maisiņā.

… Atkal cilvēki iet pa kalnu taku. Viņi iet aizvien tālāk un tālāk. Re, jau nozūd aiz kalnu pārejas. No tālienes dzirdama tikai viņu dziesma:

Kaut ceļi būs grūti, tāli —
Tie uz priekšu mūs plašumos sauks …
Ej droši, ģeolog,
Tu vētrām brālis Un liesmainai saulei draugs!*1*

Kas tad ģeologi Tsti ir? Kāpēc par viņiem sacer dziesmas?

Tieši par ģeologiem jums, bērni, stāstīs šī grāmata. Par ģeologiem, par viņu grūto un ļoti vajadzīgo darbu. Arī par ģeoloģijas zinātni.

Ko nozīmē — ģeo-loģija?

Tik tiešām — ko tad nozīmē vārds «ģeo-loģija»? šis vārds cēlies no grieķu valodas. «Geo» nozīmē «zeme». Tā sauc mūsu planētu. Bet «loģija» — «zinātne». Vai tagad uzminējāt, ko nozīmē vārds ĢEOLOĢIJA? Tā ir zinātne par Zemi.

Ģeoloģija ir viena no senākajām zinātnēm. Pat pirmatnējais cilvēks, kurš savam akmens cirvim meklēja izturīgu granītu, bija jau mazliet ģeologs. Protams, tajos senajos laikos cilvēki izmantoja vienīgi to, ko atrada zemes virskārtā. Tikai pēc daudziem, daudziem gadiem viņi iemācījās izmantot zemes dzīlēs apslēptās bagātības.

Kādas ir šīs bagātības? Kam tās vajadzīgas? Par to runāsim tālāk …

Atdzejojusi V. Brutāne.

Paveries apkārt…

Paskaties vērīgi! Lūk, āmurs, knaibles un naglas. Tie visi pagatavoti no metāla. Tējkanna un gludeklis, panna un gāzes plīts — arī no metāla.

Paskaties caur logu! Pa ceļu brauc automašīnas, zilajās debesīs lido lidmašīna. Gan lidmašīna, gan automašīna — abas pagatavotas no metāla.

Koka krēsls, stikla glāze, papīra grāmatas un mūsu apģērbs — bikses un kleitas, zeķes un krekli — tie, protams, nav no dzelzs. Taču ievēro: bez metāla mēs nebūtu ieguvuši arī šīs mantas.

Lai tās izgatavotu, vajadzīgi darbgaldi

un instrumenti, kas ir no tērauda, no dzelzs, no čuguna — tātad no metāla.

Kā tad rodas metāls?

To izkausē no dzelzs rūdas.

Rūdu atrod ģeologi.

…Kosmiskajos plašumos joņo starpplanētu kuģis.

Noslaukot priekšā visus šķēršļus, brāžas varens tanks.

Traktors velk arklu.

Lai šīs mašīnas darbotos, vajadzīga degviela. To atrast ir ģeologu uzdevums.

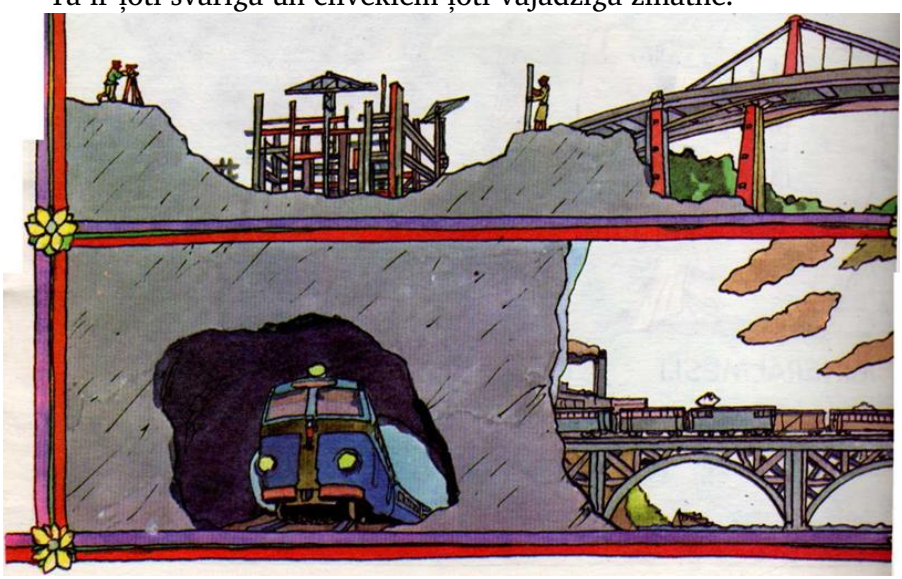
Tu pārcelies dzīvot uz jaunu namu vai nokāp metro stacijā. Atceries: nama un metro celtniecības vietu ir izvēlējušies ģeologi.

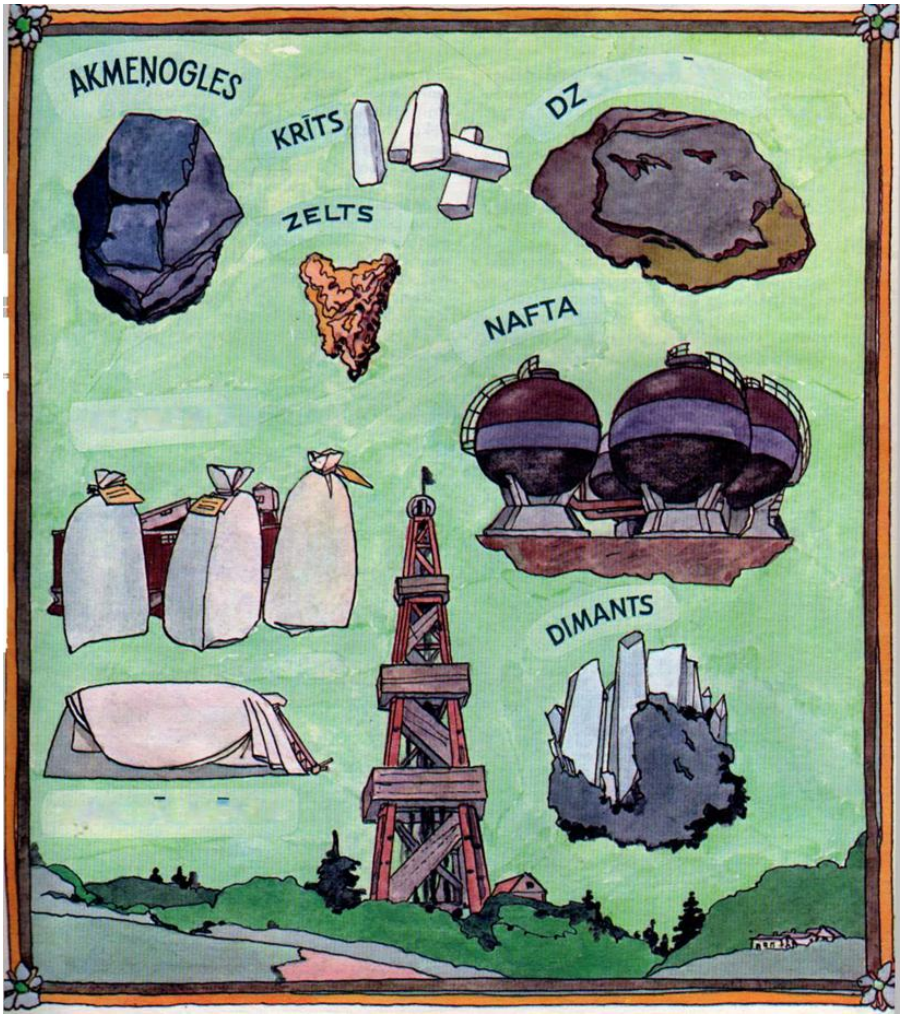
Izpētījuši grunti, viņi teica: šeit var celt namu un šeit — būvēt metropolitēna līniju. Izpētījuši citu vietu, viņi teica: šeit neko nedrīkst celt, jo grunts neizturēs, iegrims un celtne sabruks.

Bez ģeologu līdzdalības nevarētu uzbūvēt nevienu celtni, nevarētu strādāt rūpnīcas un fabrikas. Nebūtu nedz lidmašīnu, nedz automašīnu. Nebūtu to daudzo mašīnu un daždažādo lietu, kuras atrodas mums apkārt un bez kurām mēs šodien nevaram iztikt.

Redzat nu, kāda ir šī zinātne — ģeoloģija. Bez tās mēs nespētu dzīvot.

Tā ir ļoti svarīga un cilvēkiem ļoti vajadzīga zinātne.





CEMENTS
MINERĀLMĒSLI

II. ZEMES DZĪĻU NOLIKTAVAS Kas ir derīgie izrakteņi!

Ģeologi dodas tālos, grūtos pārgājienos.

Viņiem nākas pārpeldēt straujas upes, spraukties cauri biezokņiem pa taigas stigām, pāriet bīstamus, staignus purvus, kāpt augstu kalnos.

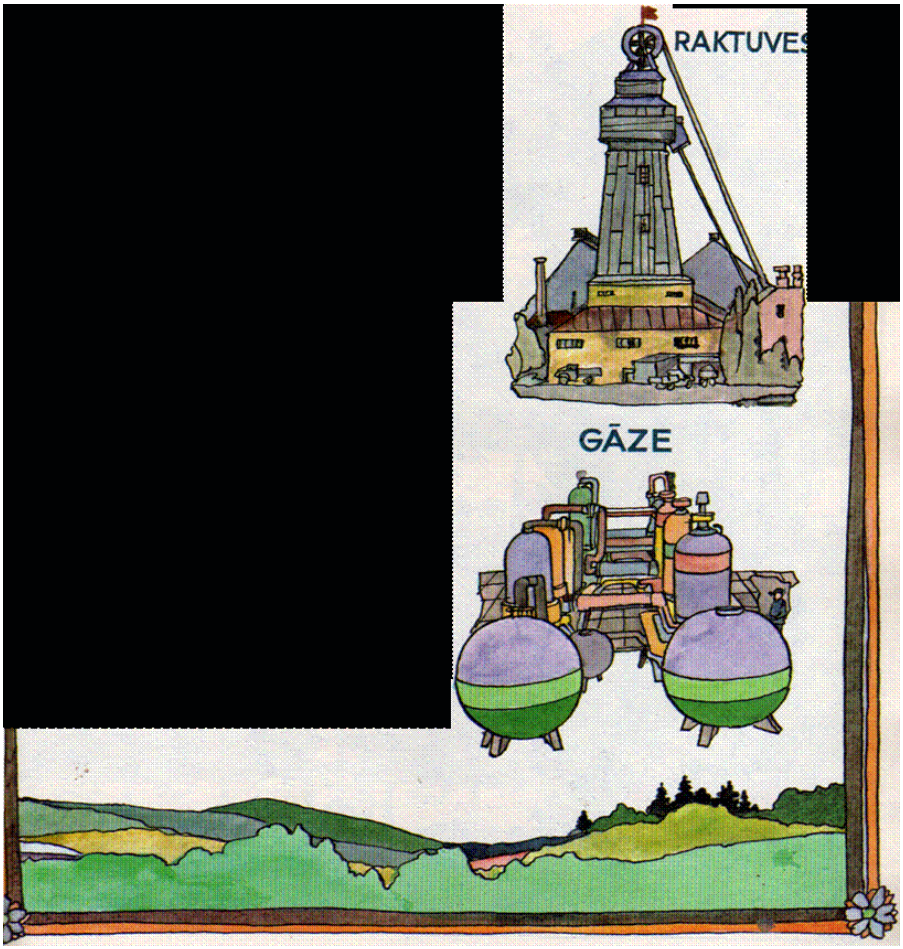
Kāpēc?

Ģeologi meklē DERĪGOS IZRAKTEŅUS.

Akmeņogles, nafta, minerālmēsli laukiem, krīts, ar ko skolēni raksta uz tāfeles, zelts, sudrabs, dimants, cements un marmors — tie visi ir derīgie izrakteņi. Tie slēpjas dziļi zemē. Tādēļ tos vajag uziet un atrast. Lūk, kāpēc ģeologi dodas tālās un bīstamās ekspedīcijās.

Dažus derīgos izrakteņus var izmantot tieši tādus, kādus tos iegūst. Piemēram, akmeņogles. Tiklīdz tās izceltas no dziļās šahtas, var tūlīt likt kurtuvē un dedzināt. Vai krīts — paņem rokā gabaliņu un raksti.

Taču ir arī citādi derīgie izrakteņi. Lai tos varētu izmantot, vispirms tie jāpārstrādā. Dzelzs rūda, tikko iegūta no zemes dzīlēm, stipri līdzinās parastam akmenim. Lai dabūtu dzelzi vai tēraudu, šī rūda jāpārkausē domnas krāsnī. Arī nafta ir jāpārstrādā. Tikai tad no tās iegūsim petroleju, benzīnu, kā arī daudzas citas vajadzīgas vielas.


RAKTUVES
GĀZE

Kādā krāsā ir ogles?

Tu teiksi: kas gan to nezin? Visiem zināms, ka ogles ir melnā krāsā. Ne velti saka: «Melns kā ogle.»

Tik tiešām. Parasti tā tas ir. Bet ne vienmēr. Iegaumē: ir ne tikai melnas, bet arī dzeltenas ogles, kuras sauc par degakmeni. Tās iegūst Igaunijā.

Bet Dienvidurālos atrod zeltainas nokrāsas ogles.

Sastopamas arī zilgani violetas ogles, līdzīgas vara rūdai.

Interesanti — kā radušās ogles? Kāpēc tās sauc par akmeņoglēm?

Akmeņogles ir ļoti cietas. Gluži kā akmens. Ilgu laiku valdīja uzskats, ka šīs ogles ir akmens radinieces. Tāpēc tās arī nosauca šādā vārdā.

Bet akmens taču nedeg! Kādēļ tad ogles deg ar liesmu? Lielais krievu zinātnieks Mihails Lo- monosovs atminēja šo mīklu.

Viņš atklāja, ka ogles radušās no seniem augiem un kokiem, kuri tālos, aizvēsturiskos laikos auguši uz zemes.

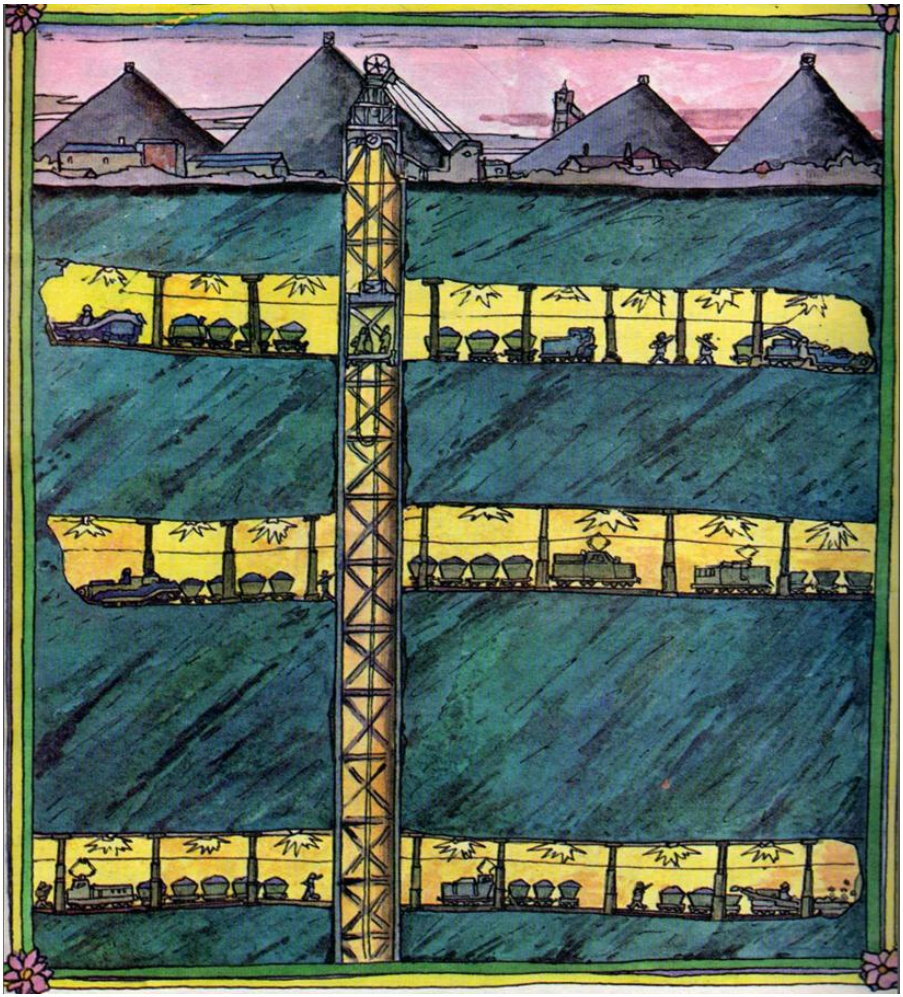
Un koks, kā visiem zināms, deg labi.

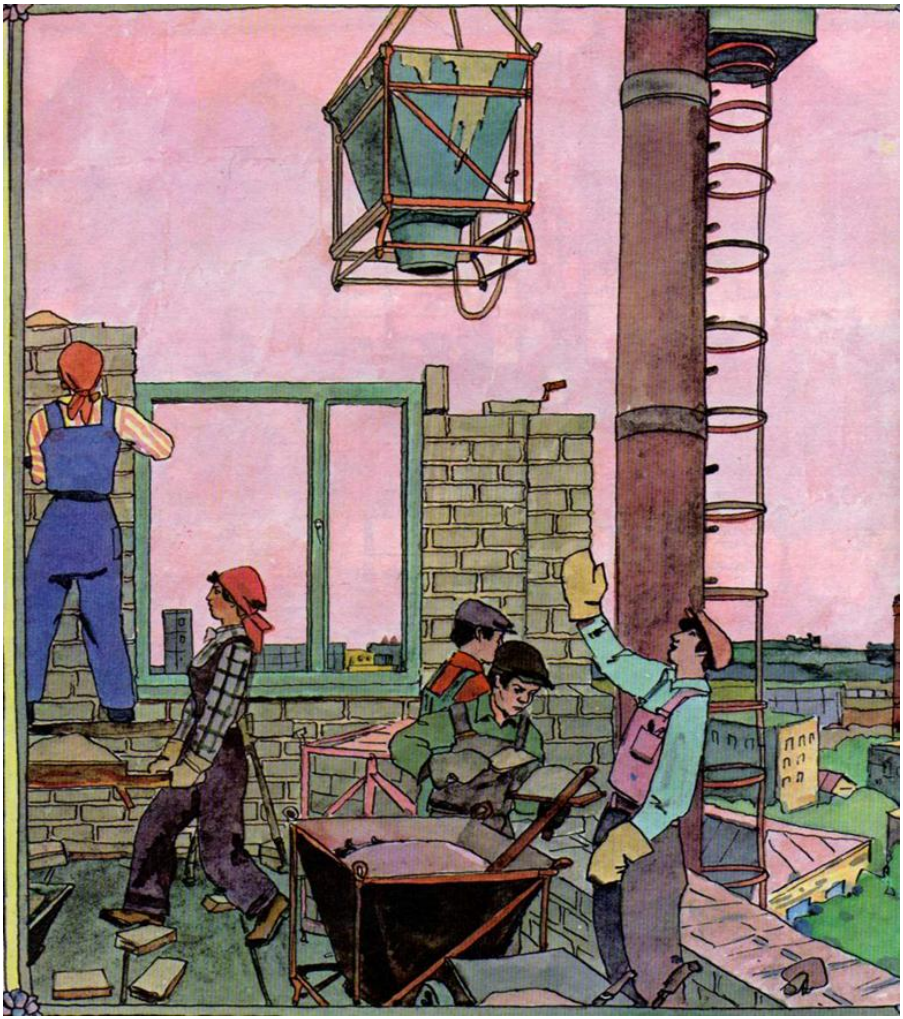
Protams, akmeņogles nebūt nav līdzīgas kokam. Tās nav līdzīgas arī puķēm. Taču, ja mikroskopā apskata akmeņogļu gabalu, var saredzēt augu šķiedras.

Akmeņogles visiem ir ļoti vajadzīgas. Cilvēki no tām iemācījušies izgatavot ļoti daudz kā nepieciešama: motoriem — benzīnu, domnas krāsnīm — koksu un vēl daudz, daudz ko citu.

Padomju ģeologi atrod aizvien jaunas akmeņogļu iegulas.

Padomju Savienībā akmeņogļu ir vairāk nekā visās citās pasaules valstīs.





Tagad tev pastastīšu par cementu

Katrai mūra celtnei noteikti vajadzīgs cements. Bez tā nevar uzcelt ne māju, ne tiltu, ne rūpnīcu. Bez cementa nevar uzbūvēt itin neko. Ja cementu sajauc ar ūdeni, smiltīm vai mālu, rodas brīnišķīgs, ļoti izturīgs būvmateriāls.

Kāds tad ir cements? Kur to iegūst? Nu tad klausies!

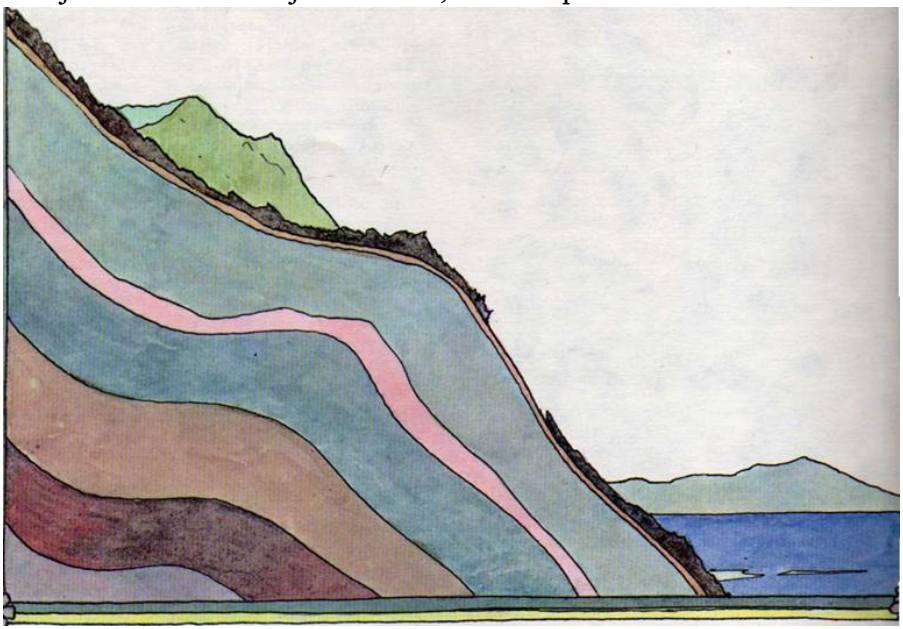
Sensenos laikos Kaukāza kalnu vietā viļņoja jūra. Tās dibenā pamazām, ļoti lēnām veidojās nogulas, kuras, izskalodami krastus, sanesa viļņi. Ritot gadiem, šo nogulu slānis kļuva aizvien biezāks. Ūdens ar savu smagumu spieda uz nogulām, blīvēdams un pārveidodams tās cietā akmenī — merģelī.

Pagāja ļoti ilgs laiks, un senās jūras vietā sāka veidoties kalni. Zemestrīču milzīgā spēka ietekmē merģeļa biezie slāņi iznira no jūras dzīlēm un parādījās zemes virspusē.

Pienāca laiks, un ļaudis sāka pievērst uzmanību šim akmenim.

Viņi iemācījās to apdedzināt un samalt. Radās ļoti sīki, pelēki milti. Tas bija cements.

Lūk, šādi senais, nevienam nevajadzīgais akmens, kas bija veidojies aizvēsturisko jūru dibenā, sāka kalpot cilvēkam.



Melnais zelts

OXPA

Jau ļoti sen karsto zemju iedzīvotāji ievēroja, ka pa akmeņu starpām vietām sūcas biezs, tumšs šķidrums ar asu smaku. Nokļūstot ūdenī, tas izplūst uz visām pusēm lieliem, varavīkšņainiem plankumiem.

Šis šķidrums ir eļļains un labi deg. Tāpēc sākumā to nosauca par «akmens eļļu».

Taču pēc tam «akmens eļļu» uzgāja mežos, purvos, pat jūras dibenā un deva tai jaunu vārdu — nafta.

Zinātnieki ir noskaidrojuši, ka nafta nepavisam nav radusies no akmens. Tāpat kā akmeņogles, tā izveidojusies zemes dzīlēs no seno augu paliekām. Var teikt, ka nafta un akmeņogles ir radinieces.

Sākumā naftu izmantoja tikai zāļu pagatavošanai un apgaismei. Bet, tiklīdz izgudroja motorus, nafta kļuva par to galveno degvielu. No naftas sāka iegūt benzīnu un petroleju.

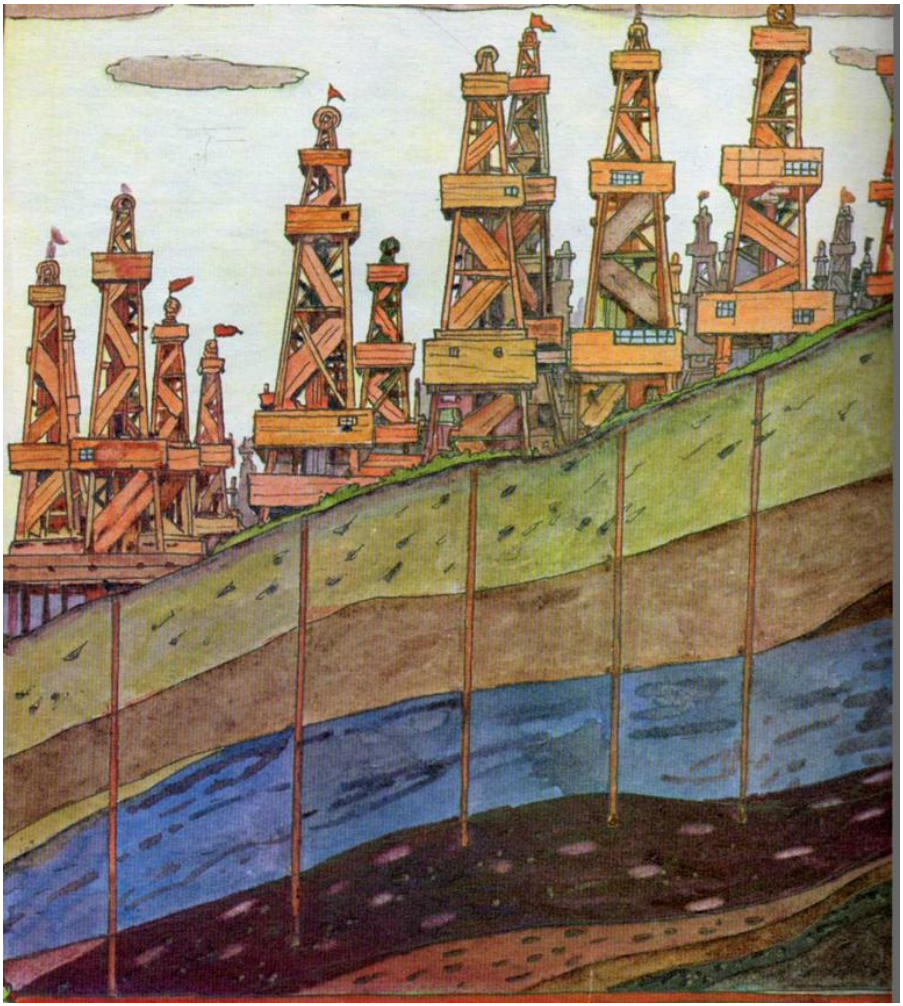
Ļaudis iemācījās no naftas pagatavot arī krāsas un lakas, zāles un mākslīgo kaučuku, sintētiskos audumus un plastmasu.

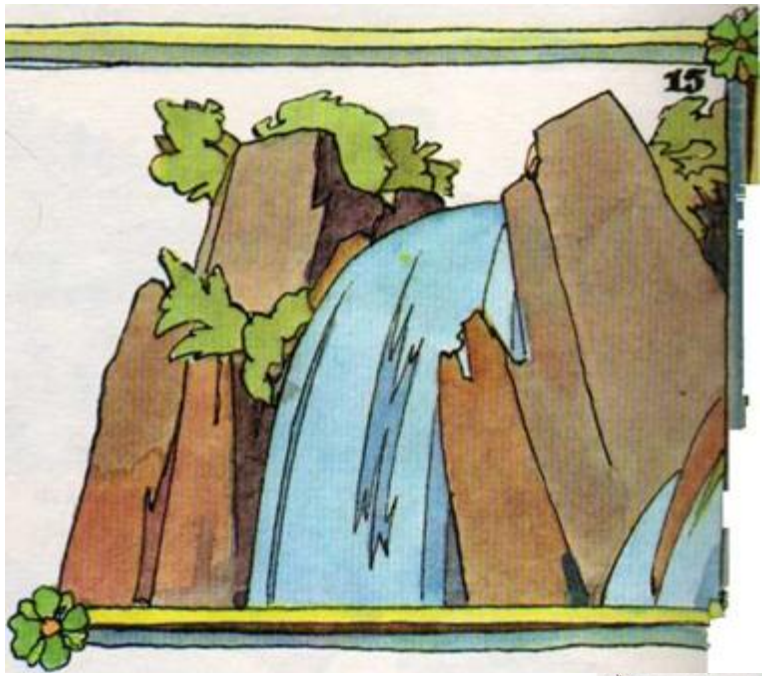
Tagad no naftas iegūst tūkstošiem derīgu un ļoti vajadzīgu lietu.

Ģeologi meklē aizvien jaunas naftas atradnes.

Mūsu zemē naftu iegūst gan ziemeļu taigā, gan Pievolgas līdzenumos, gan Kaspijas jūras dibenā.

Naftas krājumu ziņā Padomju Savienība ieņem pirmo vietu pasaulē.





Spainis ūdens

Padomā — vai ir kas parastāks un ikdienišķāks par ūdeni? Atgriez tikai krānu — tūliņ tek tīra un dzidra ūdens strūkla. Var arī pasmelt spaini ūdens no akas — tas nav nekas sarežģīts. Parasta lieta.

Bez ūdens nevar ne nomazgāties, ne tēju padzert. Arī pusdienas nevar pagatavot. Bez ūdens izkalstu un aizietu bojā meži, bet tīrumi nedotu ražu. Neviena zaļa lapiņa, neviens cilvēks, neviens dzīvnieks nespēj dzīvot bez ūdens.

«Nu un tad?» tu teiksi. «Mums ir upes, ezeri, jūras un okeāni. Ūdeni var ņemt no turienes. Cik uziet!»

Nē, nevar ņemt tik, cik uziet. Jau šodien uz zemes trūkst ūdens.

Uz sausajām dienvidu stepēm un tuksnešiem dodas ģeologu vienības. Viņi meklē ūdeni tur, kur nav ne ezeru, ne upju. Viņi meklē ūdeni zem zemes. Kā izrādās, arī ūdens ir derīgais izraktenis. Ļoti derīgs, ļoti vajadzīgs!

…Tālu, tālu pašos mūsu valsts dienvidos atrodas tuksnesis.

Skaties, uz kuru pusi gribi, līdz pašam apvārsnim tikai smiltis un smiltis… Kā panākt, lai arī tur augtu puķes un koki, lai cilvēki varētu dzīvot un strādāt? Tam vajadzīgs tikai viens — ūdens. Daudz ūdens.

Un tad tuksnesī sāk strādāt ekspedīcijas. Cilvēki uzstāda speciālas mašīnas un sāk rakt smiltīs bedres. Viņi rok aizvien dziļāk un dziļāk, jo zina, ka dziļumā noteikti jābūt ūdenim.

Kādu dienu ģeologi pamana, ka smiltis kļūst tumšākas un smagākas. Kāds pieliek tās pie saules apsvilinātās sejas un iesaucas:

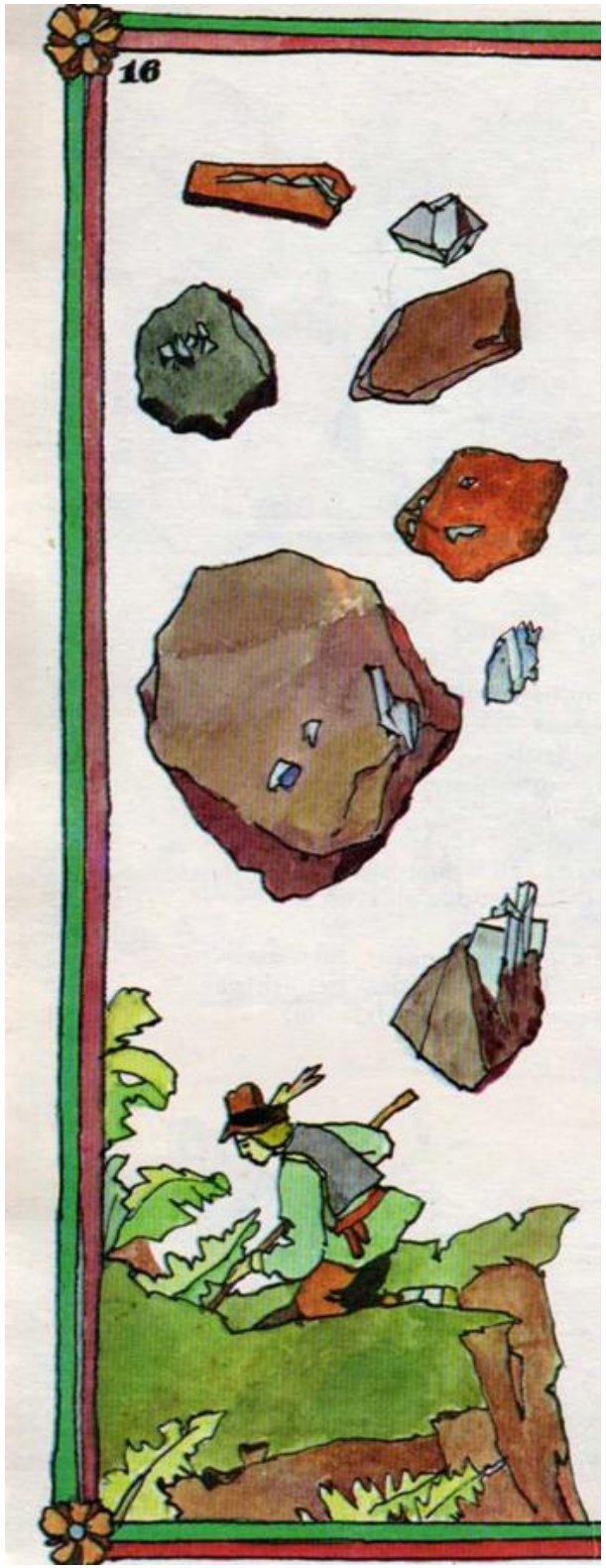
«Biedri! Smiltis ir mitras!»

Ģeologi ķeras pie darba ar jauniem spēkiem. Beidzot pienāk ilgi gaidītā diena, kad augšup paceļas spainis ar ūdeni. Tie ir īsti svētki.

Ģeologi vēl ilgi strādāja tuksnesī. Viņi izdarīja svarīgu atklājumu. Izrādījās, ka dziļi zem smiltīm atrodas milzīga pazemes jūra.

Pienāks laiks, un tuksnešos sāks ziedēt dārzi. Zaļumu vidū pacelsies brīnišķīgas pilsētas. Ūdens būs atnesis dzīvību.

Saules akmens



Tas bija sen, pirms 150 gadiem. Nelielā Urālu ciematā kopā ar vecākiem dzīvoja puisēns Pavļiks Popovs. Reiz, ejot pa kalnu taku, viņš nonāca vietā, kur bija daudz lielu un mazu akmeņu. Šādu vietu sauc par nogruvumu. Bija nogruvusi kalnu nogāze.

Pavļiks sāka cilāt akmentiņus. Paceļ vienu, aplūko un aizmet prom — nav interesants, neglīts. Tad paceļ otru, trešo. Pēkšņi zēnam rokās trāpās neparasti skaists akmens. Saules staros tas iezaigojas zilās, sarkanās un zaļās uguntiņās. Itin kā akmenī būtu iekvēlojusies maza saule.

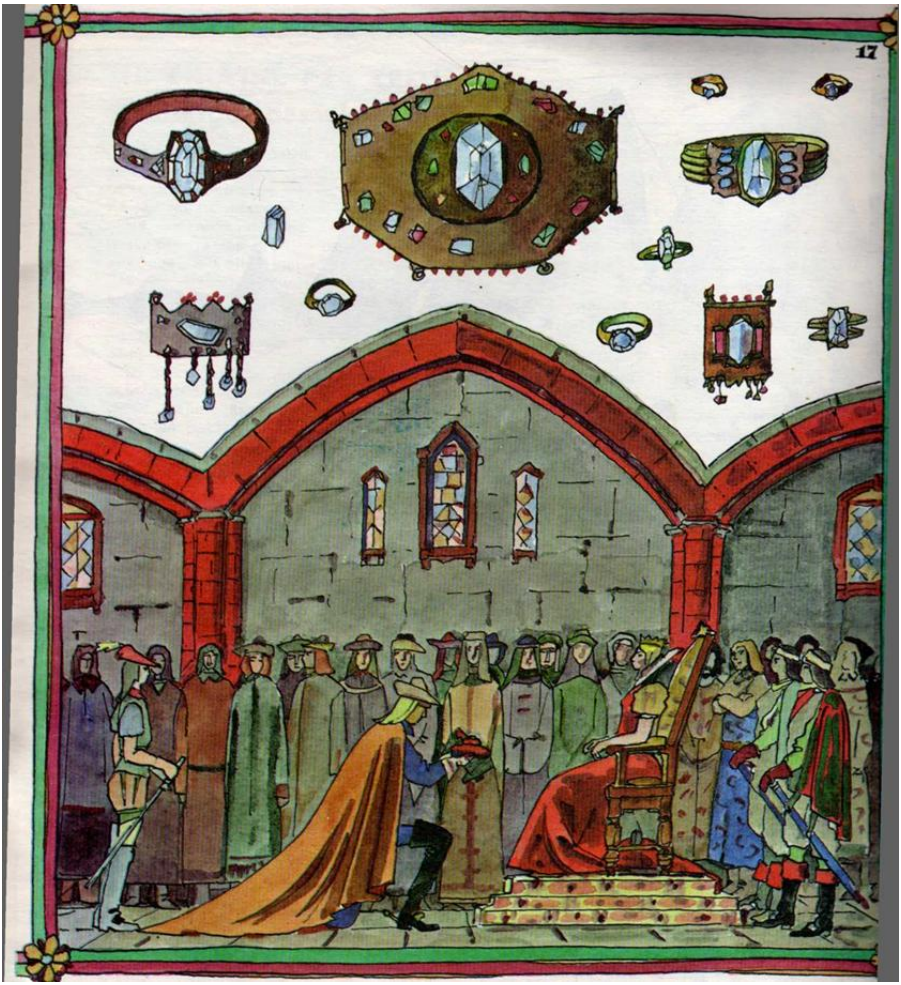
Ieraudzījis atradumu, tēvs iesaucās:

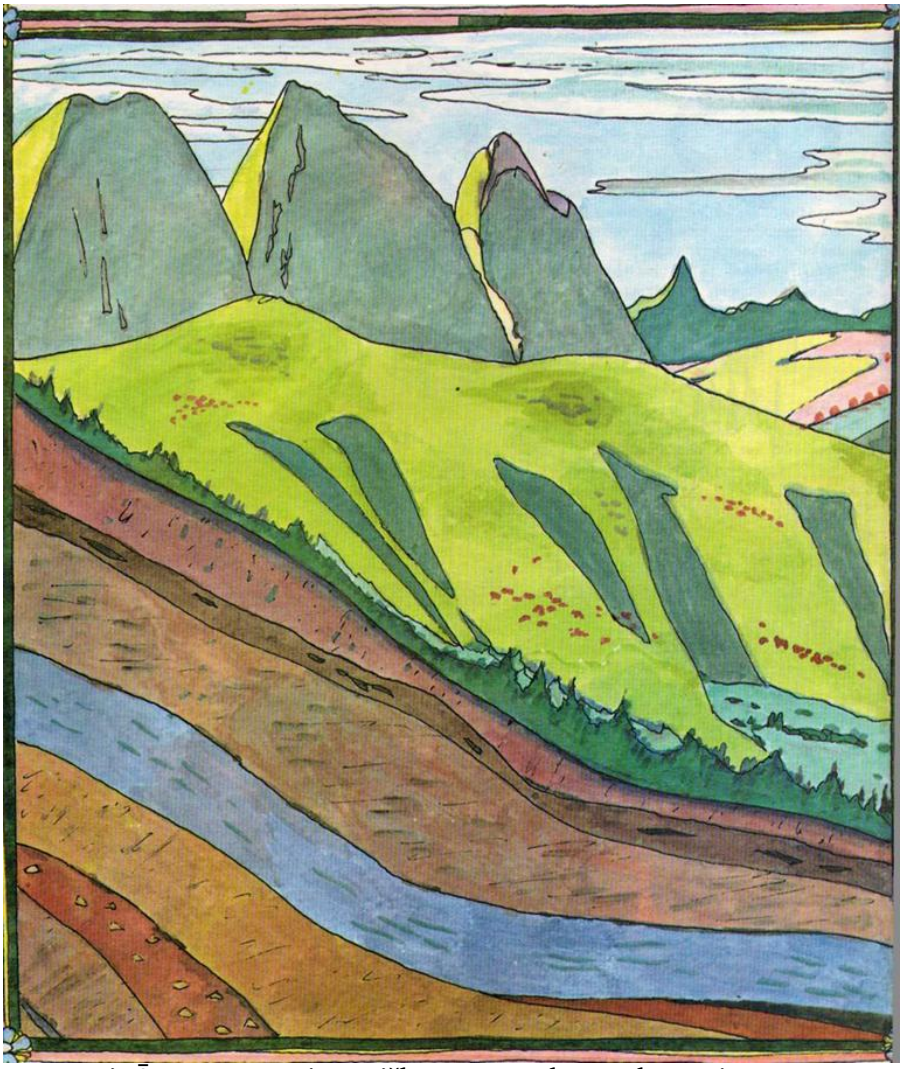
«Pavļik, tu taču esi atradis dimantu! Tas ir visdārgākais akmens. Tev cūcene, dēliņ!»

«Cūcene» — nozīmē veiksme. Var teikt — necerēta laime. Nejauša. Tik tiešām Pavļiks varēja arī neievērot šo akmeni. Viņš varēja pastaigāties pavisam citā vietā. Tad viņš nebūtu ieraudzījis dimantu. Lūk, tāds bija nejaušais atradums.

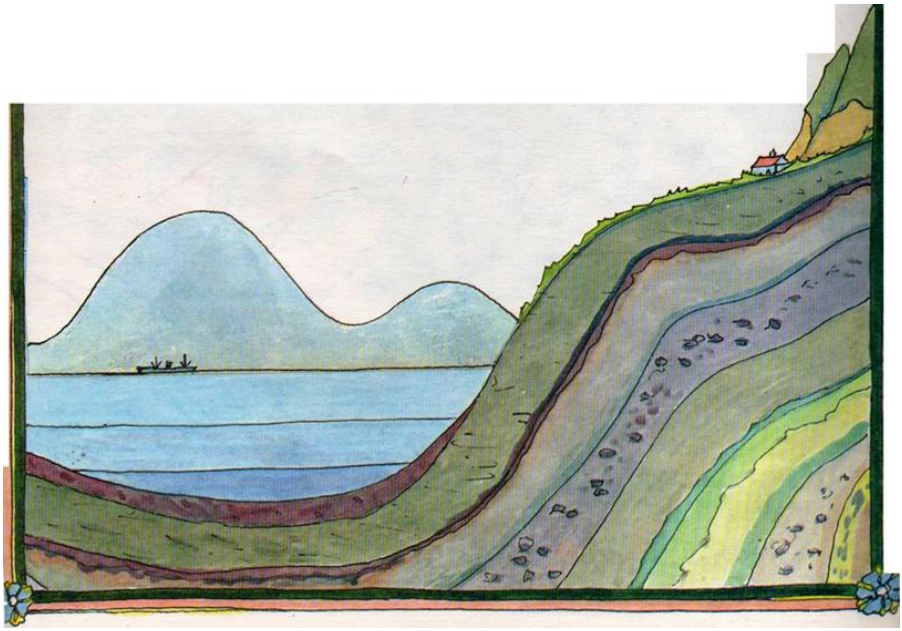
Tagad atcerēsimies ģeologus tuksnesī. Kā tev šķiet, vai arī viņi ūdeni uzgāja nejauši? Vai viņiem, tāpat kā Pavļikam, gluži vienkārši paveicās? Protams, ne. Ģeologi nedrīkst paļauties tikai uz veiksmi. Skaidrs, viņi jau iepriekš zināja, ka zem nedzīvajām smiltīm atradīs pazemes jūru. Vai saproti, ZINĀJA! Kā tad viņi to zināja?

Iedomājies, ka pa taigu iet mednieks. Viņš vērīgi lūkojas apkārt. Tikko uzsnigušajā sniegā skaidri saredzamas pēdas. Tās stāsta, kāds zvērs te gājis un uz kuru pusi devies. Mednieks labi saprot pēdu valodu, mežs viņam ir kā atvērta grāmata, šāds taigas pēdu pazinējs vienmēr atgriezīsies ar brangu medījumu. Ģeologu var salīdzināt ar mednieku. Tikai viņa ieguvums būs nevis zvēri, bet derīgie izrakteņi. Viņš tos nemeklē akli, uz labu laimi, bet gan rauga atrast pēc pēdām. Protams, derīgajiem izrakteņiem ir citādas pēdas nekā zvēriem. Ģeologam ļoti daudz jāzina, lai spētu pazīt derīgo izrakteņu pēdas. Viņam jāprot lasīt Zemes gudrības grāmata. Te palīgā nāk ģeoloģijas zinātne.





III. zinĀtne par zemi Brīnišķīgās pasaules noslēpumi



Atceries, es tev teicu, ka ģeoloģija ir zinātne par Zemi, par mūsu dzimto planētu. Arī ģeogrāfija ir zinātne par Zemi. Kā tad tā? Dīvaini…

Nē, te nekā dīvaina nav. Mēģināsim noskaidrot. «Ģeo-grāfija» nozīmē «Zemes zīmējums jeb attēlojums». Šī zinātne pētī Zemes virskārtu: kurās vietās atrodas meži un tuksneši, jūras un kalni; kur izvietotas atsevišķas valstis, kādas tautas tur dzīvo; kur un kādi dzīvnieki sastopami.

To māca ģeogrāfija.

Taču ģeoloģija māca pavisam ko citu.

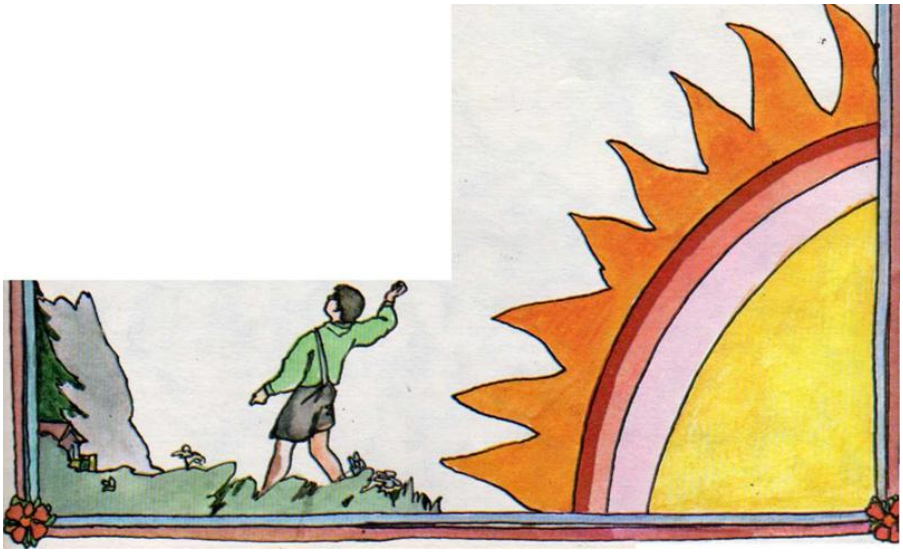
Iedomājies, ka mēs ejam pastaigāties. Ejam, un pēkšņi mums ceļu šķērso grava.

Kad esam tai tikuši pāri, tālāk ceļš ir līdzens. Taču pakāpeniski tas iet augšup — kalnā.

No kurienes radusies grava, kā tā izveidojusies? Kāpēc uz Zemes sastopami kalni un līdzenumi, sauszeme un jūra?

Paņem rokās parastu akmeni. No kurienes tas radies? Kādēļ akmeņi ir dažādi?

Redzi, cik daudz mīklu un noslēpumu mēs sastopam uz katra soļa! Uzminēt šīs mīklas un atklāt Zemes noslēpumus palīdz ģeoloģija. Ģeoloģija ir zinātne, kas pētī, kā izveidojusies mūsu planēta Zeme, kā tā pārmainījusies un no kā sastāv. Tā ir zinātne par derīgajiem izrakteņiem un to atradnes vietām.



Dažādos laikos ļaudis par to ir sprieduši dažādi. Taču, zinātnei attīstoties, atbilde kļūst aizvien precīzāka. Kā tagad zinātnieki izskaidro mūsu dzimtās planētas izcelšanos, Zemes rašanos? Klausies…

Bezgalīgā Visuma mēmajā tumsā pārvietojas gigantiski kosmiskie mākoņi. Tie sastāv no meteorītputekļiem un meteorīt- vielas gabaliem, ko apņem stipri retinātas gāzes miglājs. Šādus sablīvējumus astronomi atrod ne tikai Saules sistēmas robežās, bet arī tālu aiz tām — bezgalīgajā starpzvaigžņu telpā.

Zvaigznes un kosmiskie • mākoņi gan tuvojas cits citam, gan attālinās cits no cita. Zvaigzne, iekļuvusi kosmiskajā mākonī, klaiņo pa to kā ceļinieks pa miglu. Tāpat kā migla piesūcina ceļinieka drēbes ar miklumu, tā kosmiskā mākoņa daļiņas nosēžas uz zvaigznes vai kustas tai līdzi, pakļaujoties pievilkšanas spēkam.

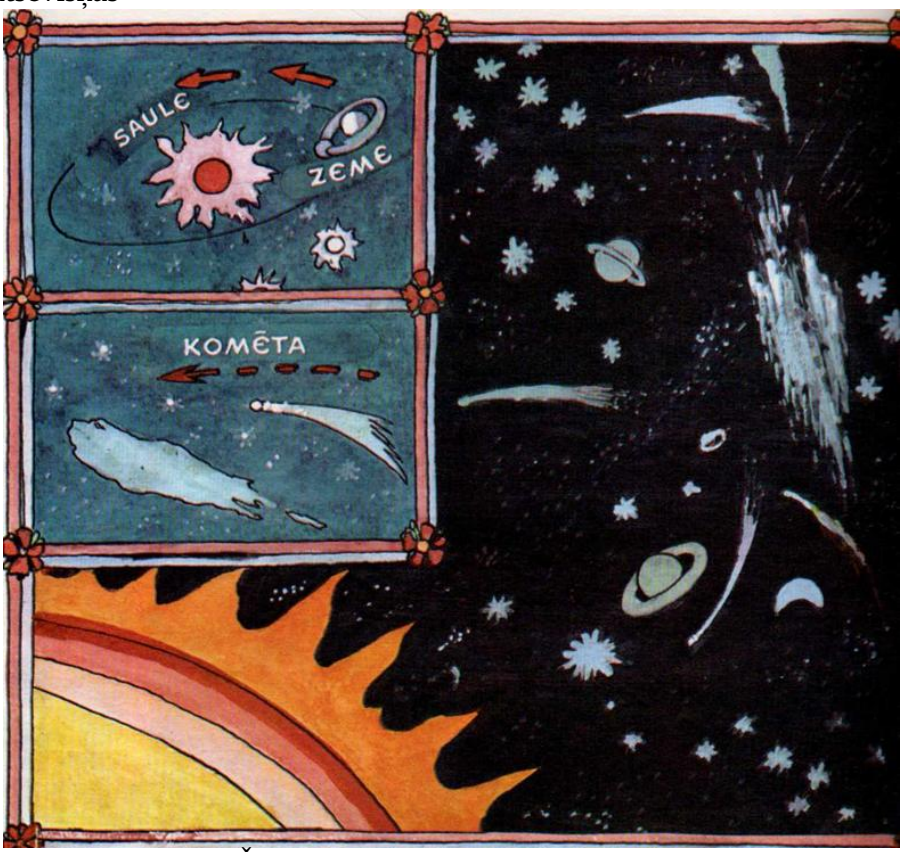
Tu, protams, zini: ja uzsviež gaisā akmeni, tas vienmēr krīt atpakaļ. Tas tāpēc, ka Zeme ir lielāka par akmeni un to pievelk. Te darbojas PIEVILKŠANAS SPĒKS. Paņem gumiju, piesien klāt bumbiņu. Tad paņem gumijas galu rokā un, pamatīgi atvēzējies, met bumbiņu! Tā lidos uz priekšu, taču gumija izstiepjoties pakāpeniski samazinās tās kustības ātrumu. Jo stiprāk savilksies gumija, jo lēnāks kļūs bumbiņas lidojums. Kad gumija būs nostiepusies līdz galam, tā vilks bumbiņu atpakaļ. Viens divi — un bumbiņa ir atkal tavās rokās. Gumija ir apturējusi bumbiņas lidojumu un atvilkusi to atpakaļ. Tā ir PIEVILKUSI bumbiņu. Tāpēc arī saka: PIEVILKŠANAS SPĒKS.'

Vai tagad tu saproti, kādā veidā zvaigznes, sastapdamās ar kosmiskajiem mākoņiem, pievelk to daļiņas?

Pamazām ap dažām zvaigznēm izveidojās milzīgi miglas mākoņi, kas sastāvēja no meteorītvielas un gāzes. Reizē ar zvaigznes pārvietošanos Visuma bezgalīgajos plašumos pārvietojās arī miglas

mākonis, kas zvaigzni ieskāva.

Viena no šādām zvaigznēm, ko ieskāva kosmiskais miglājs, bija tev labi pazīstamā Saule. Riņķojot ap Sauli, gāzes un meteorītvielas mākonis lēnām, taču neatlaidīgi kļuva blīvāks. Pie tam tas uzsūca Saules siltumu. Mākonis kļuva aizvien blīvāks un blīvāks, veidojot atsevišķas



sabiezējumus. Šādā veidā no aukstajām kosmiskā miglāja daļiņām izveidojās Saules sistēmas planētas.

Protams, tas viss norisa ļoti, ļoti lēni. Planētu veidošanās ilga miljoniem un miljardiem gadu. Lielākās planētas pie-

, savienojās ar tām, uzsūca tās, tā kļūdamas aizvien lielākas un lielākas.

Starp lielākajām Saules sistēmas planētām bija arī mūsu dzimtā planēta Zeme. Arī tā izveidojās no mēmā un aukstā kosmisko putekļu mākoņa, no meteorīt- vielas un retinātas gāzes.

Kāpēc uz Zemes ir kalni*r* jūras un līdzenumi!

Tagad tu jau zini, kā ir izveidojusies mūsu planēta. Bet vai tās izskats palicis nemainīgs? Protams, ne. Pētot Zemes uzbūvi un tās dzīles, ģeologi ļoti precīzi noskaidrojuši: kādreiz sensenos laikos tajās vietās, kur tagad atrodas kalni, bijušas jūras, bet tur, kur tagad

viļņojas okeāns, — sauszeme. Kāpēc tik krasi pārmainījusies Zemes seja?

Uzsūkdama kosmiskā miglāja lielās un sīkās daļiņas, no kurām Zeme veidojusies, tā sakarsa. Zemes iekšienē, tās dzīlēs, notika sarežģītas ķīmiskas pārvērtības. Izkausētā Zemes masa burbuļoja gluži kā piens kastrolī. Smagie tvaika mutuļi izveidoja milzīgu daudzumu ūdens.

Kosmiskie meteorītputekļi, milzīgie asteroīdķermeņi un gāzes savienojās kopā. Šai procesā vieglākās akmens masas cēlās uz augšu, bet smagākās, kas saturēja metālus, slīdēja uz leju. Tā izveidojās mūsu planētas blīvais KODOLS un tās nedaudz vieglākais apvalks.

Pakāpeniski, ļoti, ļoti lēnām Zemes virsma pārklājās ar cietu garozu — Zemes garozu. Tā bija krokaina — tikpat kā atdziestoša piena plēve.

Šīs krokas veidoja milzīgus izciļņus — tie bija kalni.

Bet ieplakās uzkrājās ūdens. Tais bezgala tālajos laikos nemitīgi gāza lietus spēcīgām straumēm. Tā izveidojās jūras un okeāni.

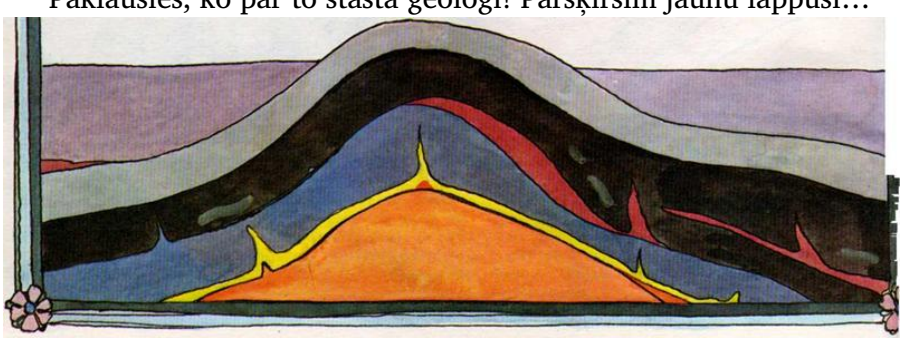
Taču zem sacietējušās Zemes garozas turpināja bangot nokaitētā masa — MAGMA. Laiku pa laikam šī masa izlauzās virspusē, noslaucīdama savā ceļā itin visu. Briesmīgas zemestrīces sagrāva kalnus vienā vietā un izveidoja tos atkal citā.

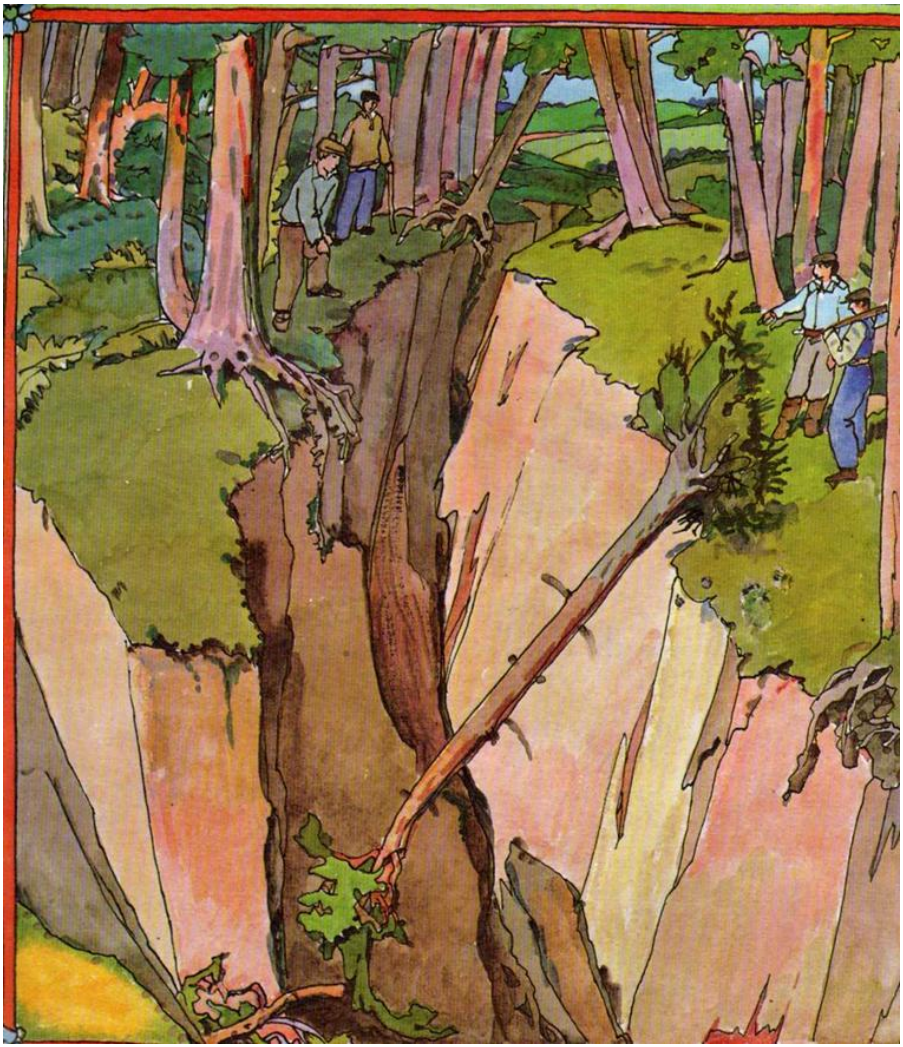
Mūsu planētas virsma tolaik nepārtraukti mainījās.

… Bet kā ir tagad? Vai arī tagad mainās Zemes izskats? Zinātnieki uzskata, ka Zemes dzīlēs joprojām izdalās milzum daudz siltuma. Mūsu planēta it kā sasilst no iekšpuses. Arī mūsdienās varenie dabas spēki rada vulkānu izvirdumus, zemestrīces liek drebēt Zemes garozai.

Zemes virsma mainās arī ārējo spēku ietekmē. Kas tie ir par spēkiem, kas pārmaina Zemes seju?

Paklausies, ko par to stāsta ģeologi! Pāršķirsim jaunu lappusi…





Diženie meistari

Vai tu gribi kļūt liels? Protams, gribi. Paies gadi, un tu izaugsi liels. Palūdz māmiņu, lai viņa tev parāda fotogrāfiju, kurā tu esi redzams agrā bērnībā. Paskaties, cik stipri tu esi pārmainījies!

Tu taču visu laiku — nepārtraukti audz lielāks, kļūsti stiprāks un gudrāks. Tikai pats to nemani.

Tāpat notiek arī ar mūsu Zemi — arī tā mainās. Taču šīs pārmaiņas .noris ļoti, ļoti lēnām, daudzkārt lēnāk nekā tava augšana. Zeme mainās visu laiku — nepārtraukti un pastāvīgi.

Cilvēks ceļ aizsprostus uz upēm, un tās kļūst platākas un ūdeņiem bagātākas. Izveidojas pat jaunas jūras.

Ļaudis stāda mežus, būvē kanālus, nosusina purvus. Cilvēks pārveido savu planētu, lai tā kļūtu ērtāka dzīvošanai, skaistāka un labāka.

Taču Zeme mainās ne tikai tāpēc.

Kur agrāk nebija gravas, tagad tā ir uzradusies, lai gan neviens to nebija racis.

Agrākie augstie kalni laika gaitā ir jau noārdīti.

Tagad tur plešas līdzenums. Taču ne jau cilvēki noārdījuši šos

kalnus.

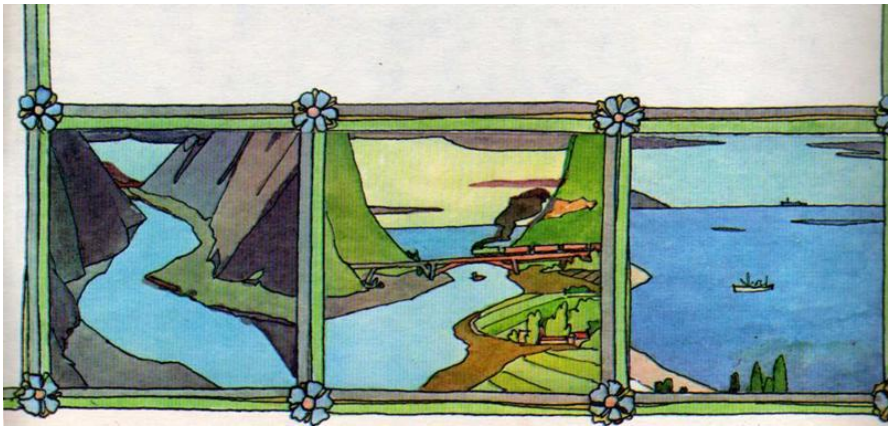
Vai zini, kas pārveido Zemi? Tie ir trīs diženie meistari — ūdens, saule un vējš.

Kā tas notiek?

Arī par to stāsta ģeoloģijas zinātne.

Kā tas notiek?

*



Mežā čaloja avotiņš. No zemes urdza sīka ūdens strūkliņa. Avots bija pavisam maziņš, bet mežs — milzīgs.

Pa smilšu graudiņam, pa zemes piciņai avots urbināja zemi. Pagāja laiks, un mežā izveidojās neliela ūdens lāma — atvars. Avots čaloja un urdzēja, nepārtraukdams darbu ne dienu, ne nakti.

Pamazām tas kļuva lielāks un dziļāks, ar laiku pārvērtās par nelielu ezeriņu.

Agrāk mežā nebija šāda ezera, bet nu tas ir radies. To izveidoja ūdens.

No ezera iztecēja strautiņš un aizlocījās pa mežu. Tur šis strautiņš satikās ar citu strautiņu un tālāk aiztecēja kopā.

Tādā veidā savienojās milzum daudz gan lielu, gan mazu strautu. Lūk, jau, skalodama krastus, traucas uz jūru upe.

Te ceļā pagadās kalni… Ieskrējienā upe ietriecas klinšainajā šķērslī. «Laid! Atbrīvo ceļu!» Bet klinšainie kalni ij nepakustas. Tie drūmi slienas augšup — uz kailajām klintīm neaug ne smildziņa.

Upe dusmīgi kuļ putas. Triec aizvien jaunas un jaunas viļņu bangas pret akmens klinti.

Tad upei talkā nāk saule.

Klints nespēja izturēt saules svelmi — saplaisāja, un plaisās iesūcās ūdens.

Ziemā ūdens sasala un sāka šķelt akmeni pušu. Nu klintī pavērās aizvien lielākas plaisas.

Pavasarī vējš plaisās sanesa zemi. No zemes izlīda pirmais zaļais asniņš. No asniņa izauga liela egle.

Egle ar savām saknēm palīdzēja ūdenim un saulei drupināt un ārdīt klintis. Blakus pirmajai eglei izauga otra, aiz tās — trešā. Tā kalni pārklājās ar mežu.

Arī vējš centās: pūta, cik spēka, pāri kalniem brāzās viesuļi. Norāva milzīgus klints bluķus un meta tos lejup — aizās.

Ūdens, vējš un saule strādāja, cik spēja. Kalni sāka grūt. Upe izlauzās uz jūru, aiznesdama tai avota un strautu spēku. No tiem taču

viss arī bija sācies.

Pazemes pilsētas

Mūsu planētas dzīvē daudz kas ir atkarīgs no ūdens. Ūdens pārveido ne tikai Zemes virsmu, bet arī darbojas dziļi pazemē.

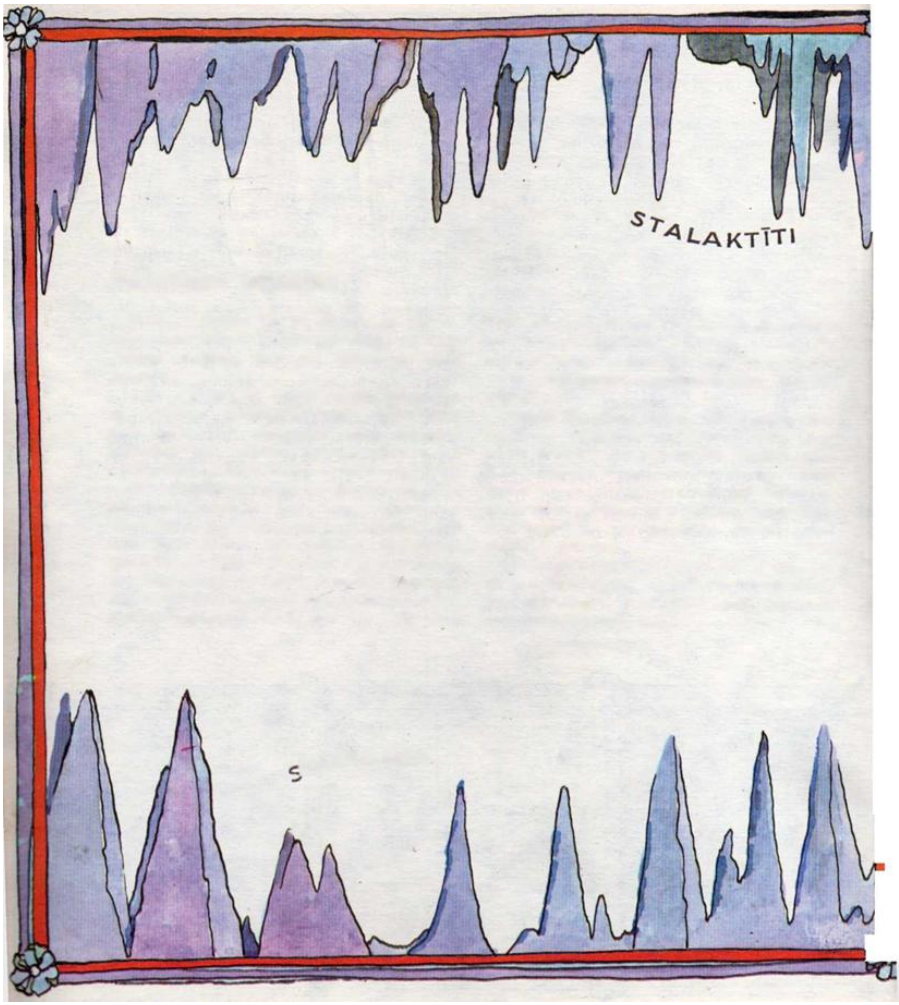
Reiz gadījās tā. Mežā ļaudis pamanīja ar krūmiem aizaugušu bedri. Sāka bāzt tajā nūju. Ar visgarāko nūju nespēja aizsniegt tās dibenu. Ļaudis saprata, ka uzdūrušies pazemes ejai. Kurp tā ved?

Par atradumu paziņoja ģeologiem. Tie atbrauca, paņēma lukturīšus, lāpstas un sāka kāpt pa eju pazemē. Sākumā eja bija ļoti šaura, pārvietoties vajadzēja gandrīz vai rāpus. Pēc tam eja paplašinājās. Nu varēja iet visā augumā. Pazemes eja veda ģeologus aizvien tālāk un tālāk. Pēdīgi ģeologu priekšā pavērās liela zāle.

Tajā dobji atbalsojās soļi. Lukturīša gaismā no tumsas pavīdēja akmens lauzas. Pa sienām tecēja ūdens tērcītes. Tā bija ala.

Kā zem zemes izveidojas alas? Kur tās rodas?

Visbiežāk alas rodas tais vietās, kur agrāk ir tecējušas pazemes upes. Vispirms ūdens izskalo zemi un izgrauž mīkstos iežus. Tad zem zemes rodas tukšas vietas — alas. Alas var būt ļoti lielas — kā veselas pilsētas ar ielām un šķērsielām. Alu augstums var sniegties desmit stāvu mājas augstumā.



Ģeologi uzmanīgi izpētī katru alu. Un ne jau tikai tāpēc, ka šeit var atrast derīgos izrakteņus. Nokļuvuši dziļi pazemē, viņi pētī Zemes uzbūvi.

IV. KĀ STRĀDĀ ĢEOLOĢI!

Noslēpumainās pēdas

Ģeologam allaž ir vērīga acs. Ja gadās kalns, viņš to uzmanīgi apskata: no kādiem iežiem tas sastāv, uz kurieni aizplūst strauts, kādas puķes un zāle šeit aug. Ģeologam tas viss ir svarīgi.

Gan dzelzs rūda, gan akmeņogles, gan citi derīgie izrakteņi, kas slēpjas Zemes iekšienē, virskārtā atstāj pēdas. Tās tikai jāprot redzēt un pazīt.

Paklausies…

Reiz pa taigu gāja ģeologs. Viņš uzgāja strautu. Apsēdās tā malā un vērīgi apskatīja ūdeni, tad nogaršoja to. Ģeologu ieinteresēja ūdens rudā krāsa.

Mēs būtu mierīgi pagājuši garām — kas tur liels: strauts paliek strauts! Bet ģeologs tajā saskata daudz ko vairāk. Ja ūdenim pelēka krāsa, tas liecina, ka šais vietās ir auglīga augsne — melnzeme. Ja dzeltena, tad apakšā ir māls. Bet, ja ūdenim ir rūsgana krāsa, tad pazemē var slēpties dzelzs rūdas slānis.

Ģeologs brītiņu pasēdēja strautmalā, visu uzmanīgi aplūkoja un atzīmēja ģeoloģijas kartē. Piezīmju grāmatiņā ierakstīja: ir jāizpētī sīkāk šā strauta apkārtne — te var būt dzelzs rūdas atradnes.

Redzi nu, kā viss notika! Dzelzs rūda paslēpusies dziļi zemē, bet strauts uznesa virspusē tās pēdas. Ģeologs šīs pēdas pamanīja un pazina.

Kā uzgāja naftu?

Reiz gadījās tā. Kādā ciemā dzīvoja veci ļaudis, kas ticēja, ka pasaulē mīt īsti, dzīvi velni. Lai kā šos ļaudis mēģināja pārliecināt, ka tas ir izdomājums, taču nekas nelīdzēja.

— Aizejiet uz mūsu purvu! — viņi teica. — Aizejiet, un paši pārliecināsieties, ka tur dzīvo nešķīstais gars.

Pievakarē sapulcējās pionieri un komjaunieši un devās uz purvu.

Pamazām satumsa. Sāka celties migla. Visapkārt valdīja klusums, tikai šur tur nezin kas klusiņām čabēja un sprakšķēja. Bija baisi…

Taču bērni projām negāja, viņi sēdēja, cits citu uzmundrinādami.

Pēkšņi viņi pamanīja, ka pa purvu sāk lēkāt noslēpumainas, zilas uguntiņas. Te tās uzliesmo spilgtāk, te nodziest, it kā ietu kāds neredzams gājējs un spīdinātu lukturīti. Tik tiešām, velna darbi!

Bērni nekādi nespēja atminēt, no kā rodas šīs zilās uguntiņas. Viņiem ieteica aizrakstīt ģeologiem. Bērni aizrakstīja.

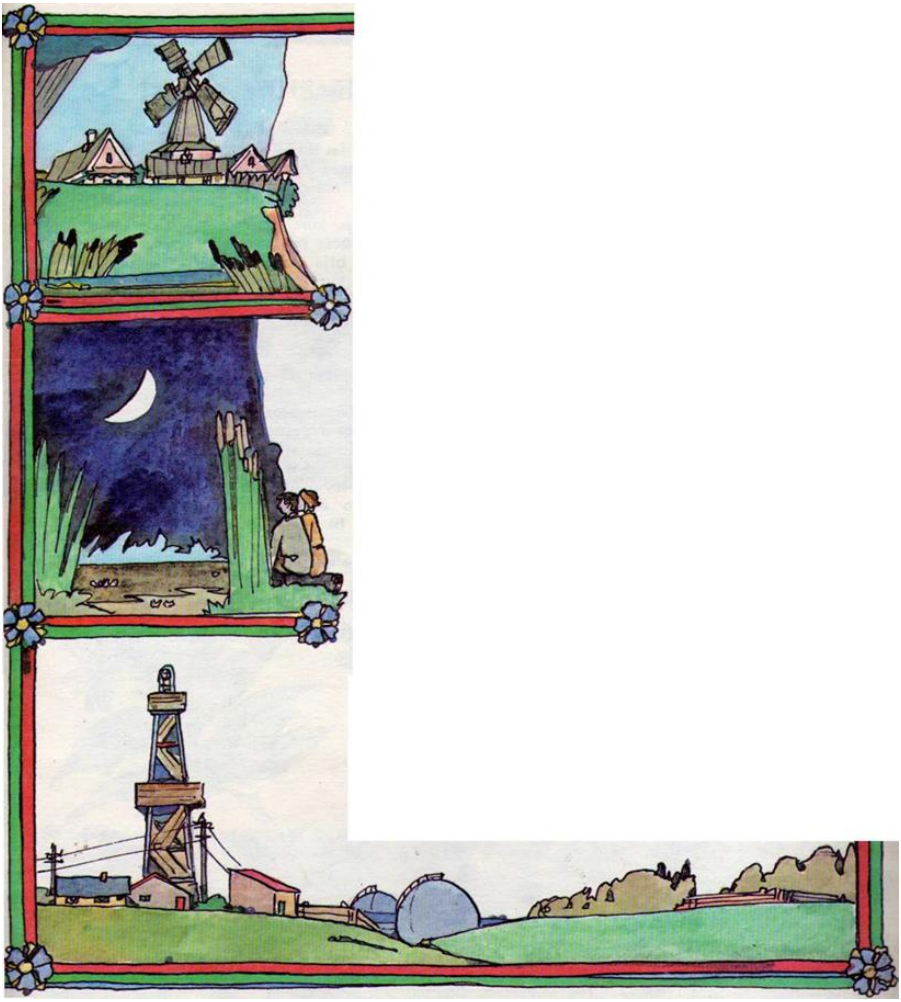
Ģeologus šīs uguntiņas ieinteresēja. Uz ciemu atbrauca speciāla ekspedīcija.

Izrādījās, ka velni un nešķīstie gari — tās visas ir pasakas.

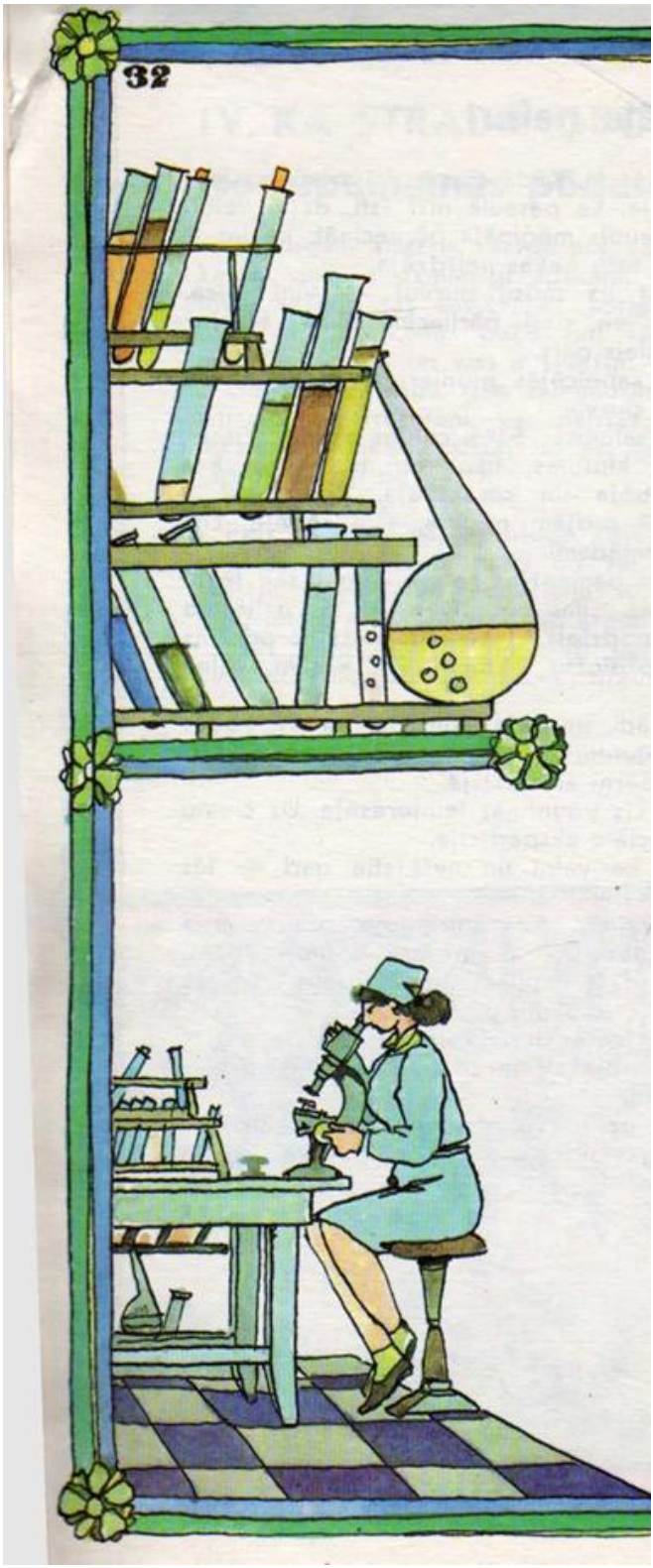
Zilās uguntiņas, kas mirguļoja purvā, bija gāzes liesmiņas. Dienā varēja ļoti labi redzēt, kā zem dūksnāja uzpūšas lieli burbuļi. Uzpūšas un, klusiņām čabēdami, pārsprāgst.

Ģeologi ciema iedzīvotājiem paskaidroja: purva gāze visbiežāk norāda, ka pazemē atrodas naftas krājumi.

Drīz vien uz purvu atveda urbšanas iekārtu, un pēc neilga laiciņa no urbuma izšļācās melna naftas strūkla.



Kur jūs plūcāt šis puķes!



Uz ģeoloģijas laboratoriju reiz atnesa puķes. Ne jau tāpēc, lai liktu vāzē- Puķes atnesa… analīzei. Ar speciālām ierīcēm pārbaudīja zilos zvaniņus, baltās margrietiņas, zilās meža vijolītes.

Pēkšņi ģeologs, kurš izdarīja analīzi, iesaucās:

— Kur jūs plūcāt šīs brīnišķīgās puķes?

Cilvēks, kurš bija atnesis ziedus uz laboratoriju, pastāstīja, kur tos uzgājis. Ģeologs viņam pateicās un sacīja, ka tas esot svarīgs atradums.

Kas tad tik svarīgs un apbrīnojams varētu slēpties parastos zvaniņos un margrietiņās? Kāpēc būtu jāzina, kur tās plūktas? Vai nav vienalga …

Nē, tas patiešām ir svarīgi!

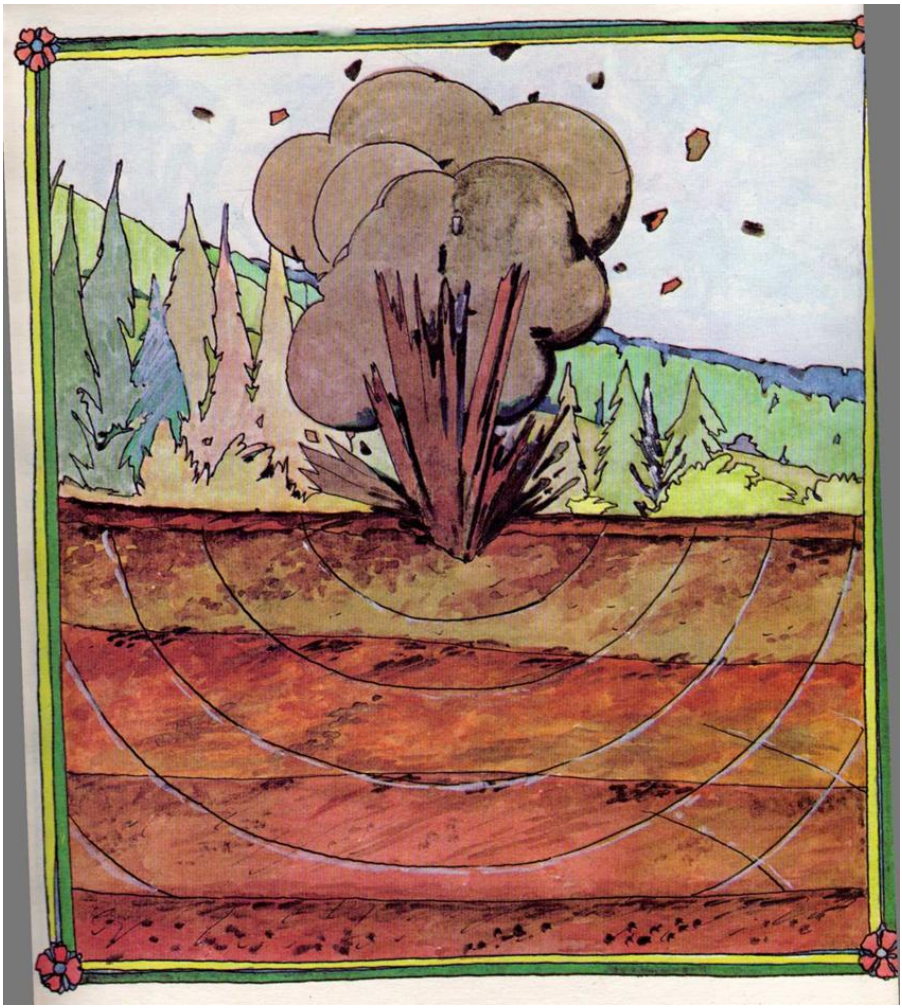
Puķes ar saknēm uzsūc no zemes ūdeni. Tajā ir dažādu minerālu piejaukums. Ceļoties uz augšu, pazemes ūdens nes līdzi dažādu dziļi zemē iegulušu iežu daļiņas. Tās saglabājas un paliek puķē. Šo daļiņu ir ļoti maz, tāpēc tās var «ieraudzīt» tikai ar speciālu un ļoti precīzu aparātu.

Laboratorijā atklāja, ka zilajās vijolītēs bija reto metālu — kobalta un niķeļa piejaukums.

Tātad šie metāli slēpjas pazemē tur, kur auga šīs puķes.

Aparāti palīdzēja ģeologiem izdarīt svarīgu atklājumu.

р.и&*4



■ 8 =

Uzmanību! Sprādziens!

Ģeologi apmetās tālu taigā. Mašīnas tur izurba zemē dziļu caurumu. Tajā tika ielikta sprāgstviela — dinamīts.

Ekspedīcijas vadītājs deva komandu:

— Uzmanību! Visiem atstāt urbuma vietu! Sagatavoties sprādzienam!

• Nometne it kā pamira. Ģeologi noliecās pie aparātiem.

Vadītājs komandēja tālāk:

— SPRĀDZIENS!

Pārtrūka mūžameža klusums. Daudzu kilometru tālumā visapkārt atbalsojās rīboņa. Zem kājām sadrebēja zeme. Aparātos sāka ātri kustēties tumšās bultiņas.

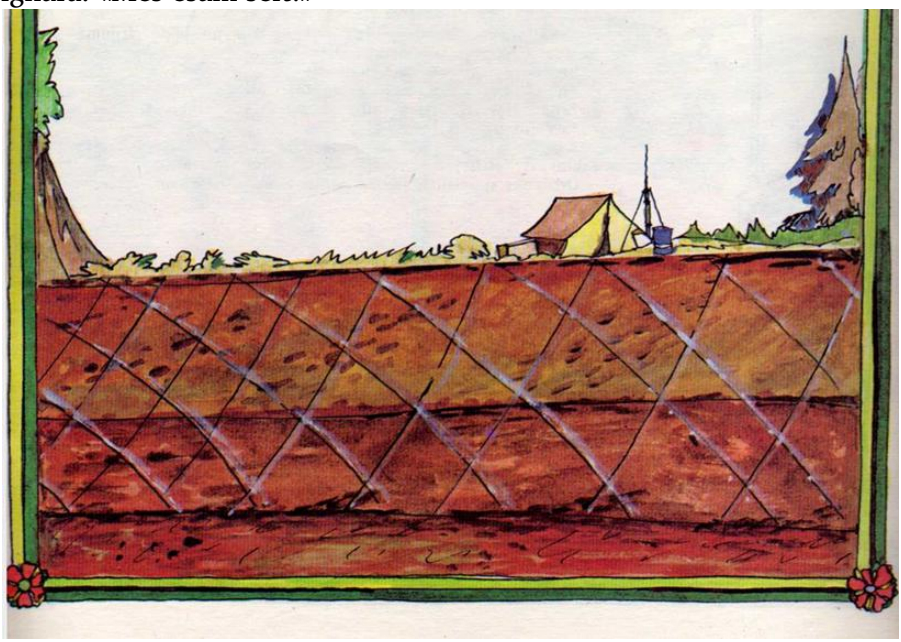
Kad noklusa sprādziena rīboņa, ģeologi

saposās, sakrāva mantas apvidus mašīnā un devās tālāk taigā. No jauna mežā iestājās klusums. Vienīgi koki šalkoja vējā.

Kāpēc bija vajadzīgs sprādziens?

To izdarīja dziļi pazemē. Radās neliela zemestrīce. Tā cilvēkam nav bīstama, toties zinātnei ļoti vajadzīga.

Ģeologi ar aparātiem sekoja, kā pazemē izplatās sprādziena vilnis. Dažādos iežos tas izplatās dažādi. Ja pazemē būs akmeņogļu, naftas vai dzelzs rūdas iegulas, aparāti to noteikti rādīs. Derīgie izrakteņi atsauksies uz sprādzienu, ziņos par savu esamību, aizsūtīs ļaudīm signālu: «Mēs esam šeit!»



Ceļojums Zemes dzīlēs

Ģeologi — izlūki taigā izdarīja apakšzemes sprādzienu, un aparāti rādīja, ka tur jābūt dzelzs rūdai. Kā to pārbaudīt? Ģeologi izsauca pašgājēju urbšanas iekārtu, un sākās ceļojums Zemes dzīlēs.

Ātri griežas garais tērauda urbis. Milzīgais svārpsts graužas aizvien dziļāk zemē. Ar šādu svārpstu var izurbties cauri viscietākajam akmenim.

Tad ģeologi — urbšanas darbu speciālisti jau ceļ augšā stabiņu ar iezi.

Šis paraugs ņemts no zemes dzīlēm. Tas tiek nodots laboratorijā analīzei. Tik tiešām, izlūki nav kļūdījušies: iezis satur dzelzs piejaukumu. Tikai pagaidām tā nav daudz.

«Urbsim dziļāk!» ģeologi nolemj.

Atkal dūc mašīna un griežas tērauda urbis. Atkal tiek izcelts paraugs. Oho! Nu dzelzs piejaukuma ir jau daudz vairāk.

Katrs jauns paraugs palīdz noteikt, kur un kādā dziļumā atrodas dzelzs rūdas pamatiegulas.

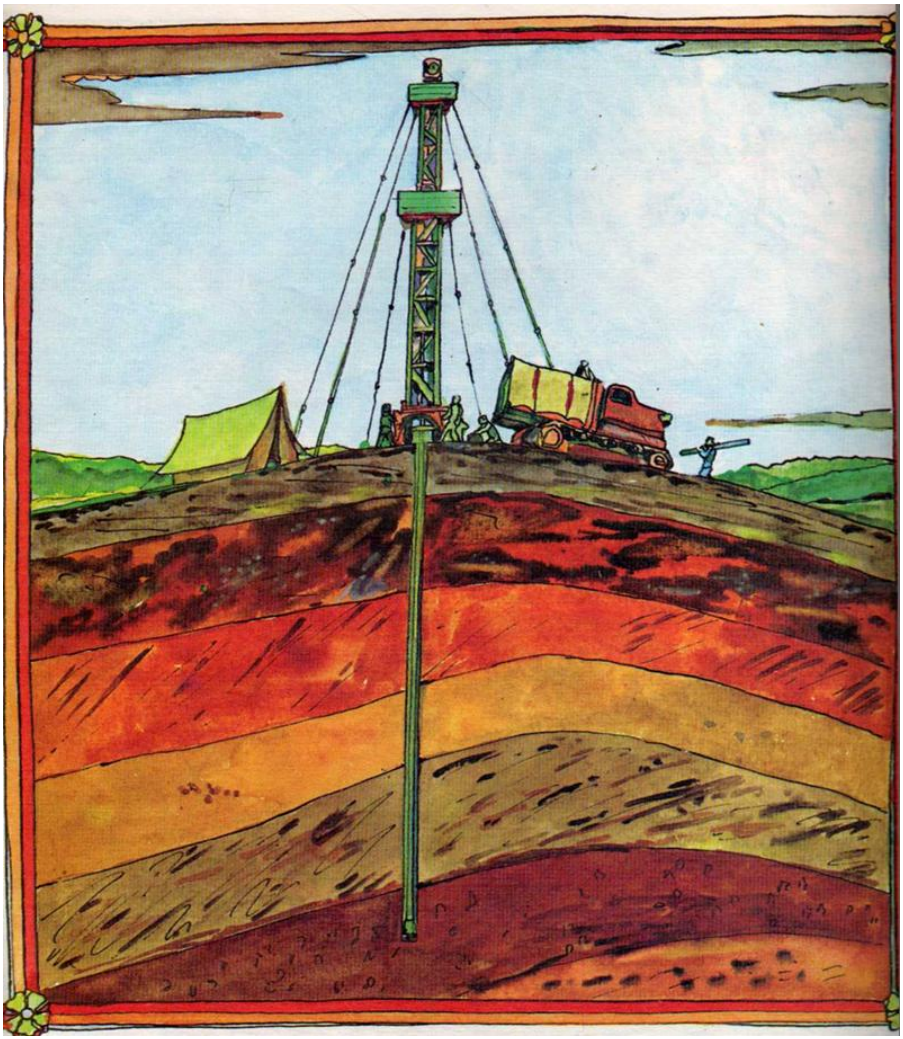
Beidzot urbēji pārtrauc darbu.

Viņi ir precīzi noteikuši jauno rūdas atradņu vietu.

Tagad šeit ieradīsies celtnieki un ierīkos raktuves. Dzelzs rūda ceļos uz rūpnīcām.

Avīzēs lasīsim ziņojumu: «Ierindā stājušās jaunas dzelzs raktuves! Valsts jau saņēmusi pirmās tonnas metāla.»

Urbšanas speciālisti jau aizgājuši tālāk. Meklējumi turpinās.



Gaisa izlūks

Ļoti daudz varētu stāstīt par ģeoloģijas zinātni, par mūsu ģeologu izcilajiem atklājumiem. Taču mūsu grāmata jau tuvojas beigām.

Jūs, bērni, uzzināsiet, kā ir pārmainījies mūsu planētas izskats, kas ir derīgie izrakteņi un kā ģeologi tos atrod. Ģeoloģijas zinātne attīstās aizvien tālāk, ģeologa darbs kļūst aizvien sarežģītāks. Pētīšanā plaši tiek izmantotas arī lidmašīnas un kosmosa kuģi. Iedomājieties šādu ainu.

Gaisā traucas žigla lidmašīna. Atsevišķā kabīnē sēž ģeologs. Te ir uzstādītas dažādas ierīces. Tā nav parasta lidmašīna, tas ir gaisa ģeoloģiskais izlūks.

Ģeologs savā kabīnē uzmanīgi seko aparātiem. Tie rāda, kādi derīgie izrakteņi slēpjas apakš zemes tajā vietā, kurai pāri lido lidmašīna.

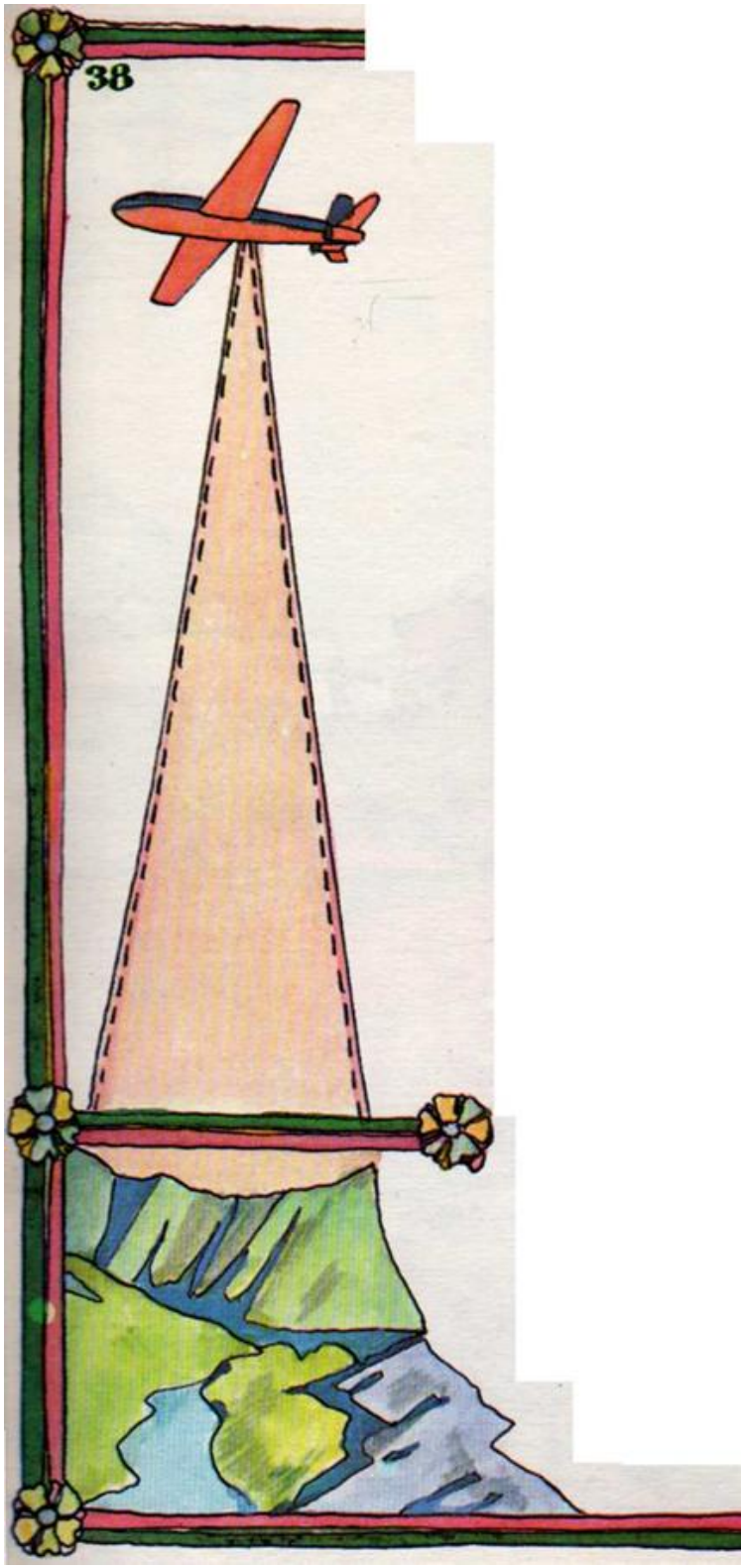
Ja aparātā iedegas sarkana gaisma — tas nozīmē, ka apakšā

atrodas dzelzs rūda. Ja aparātā iedegas zila gaisma — ģeologs saprot, ka lidmašīna lido virs pazemes jūras. Jauns signāls: aparātā iemirdzas zaļa krāsa — zem gaisa izlūka spārniem ir akmeņogļu ieži. Aparāti precīzi parāda, kur atrodas nafta vai zelts, kur marmors vai svins.

Ģeologs no savas kabīnes pa radio paziņo derīgo izrakteņu jaunās atradnes, un turp izbrauc urbšanas ierīce. Tomēr tā vairs nav parasta urbšanas ierīce. Smago tērauda urbšanas iekārtu jau nomainījusi ugunīga šautra. Meistars — urbšanas darbu speciālists nospiež pogu, un žilbinoši karsta uguns liesma ieurbjas zemē. Tā izkausē pat viscietāko granītu un ātri izlauž ceļu pie pazemes dārgumiem.

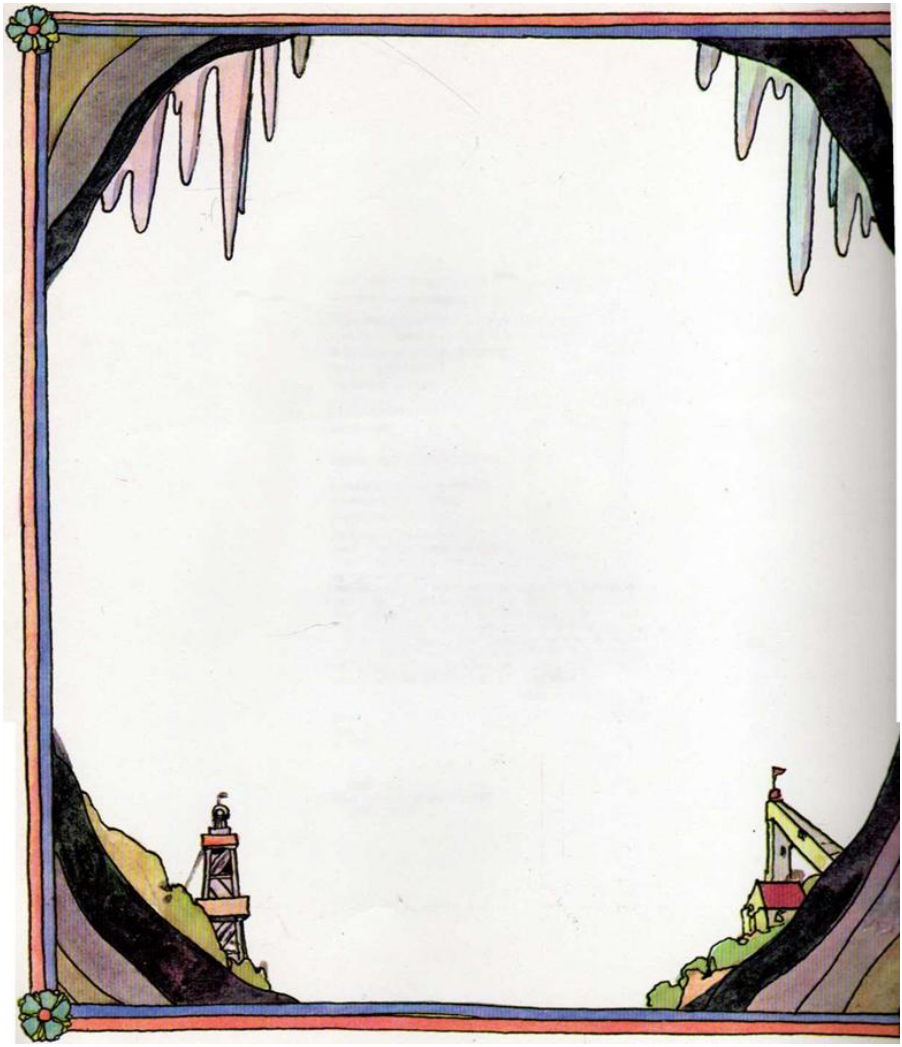
Bet ģeologu — izlūku jau gaida kosmoss. Jaunajos starpplanētu kuģos blakus pilotam kosmonautam katrā ziņā atradīsies ģeologi. Viņi pētīs Mēness, Venēras, Marsa un citu tālu planētu dzīles.

Lūk, tāda būs lielās ģeoloģijas zinātnes rītdiena.



SATURS

I. KAS IR ĢEOLOGI, UN KAS IR ĢEOLOĢIJA?
Cilvēki kalnos
Ko nozīmē — ģeo-loģija?
Paveries apkārt……..
II. ZEMES DZĪĻU NOLIKTAVAS
Kas ir derīgie izrakteņi? .
Kādā krāsā ir ogles? …. Tagad tev pastāstīšu par cementu
Melnais zelts……
Spainis ūdens…….
Saules akmens ……
III. ZINĀTNE PAR ZEMI
Brīnišķīgās pasaules noslēpumi
Kā izveidojusies mūsu planēta Zeme? .
Kāpēc uz Zemes ir kalni, jūras un līdzenumi?
Diženie meistari
Kā tas notiek?
Pazemes pilsētas
IV. KA STRĀDĀ ĢEOLOGI?
Noslēpumainās pēdas . . Kā uzgāja naftu? . . . Kur jūs plūcāt šīs puķes? Uzmanību! Sprādziens! . Ceļojums Zemes dzīlēs . Gaisa izlūks



Серия «Хочу все знать»

ГЕОЛОГИЯ В КАРТИНКАХ Текст Анатолия Членова Рисунки И. Кабакова Перевод с русского С. Наумовой Рига «Лиесма» 1983 На латышском языке

ИБ № 2123

PIRMSSKOLAS VECUMA BĒRNIEM

ĢEOLOĢIJAS BILŽU GRĀMATA Anatolija Cļenova teksts I. Kabakova zīmējumi

Redaktore E. Marjutina Mākslinieciskais redaktors A. Sprūdis Tehniskā redaktore L. Engere Korektore L. Zeilāra

Nodota salikšanai 15.08.80. Parakstīta iespiešanai 10.06.82. Formēts 60x100/8. Ofseta papīrs № 1. Žurnālu cirstā garnitūra. Of setspiedums. 5,55 uzsk. iespiedi.; 36,63 uzsk. kr. nov.; 7,39 izdevn. I. Metiens 45 000 eks. Pasūt. № 1034. Cena 55 kap. Izdevniecība «Liesma», 226047 Rīgā, Padomju bulv. 24. Izdevn. № 55/30816/

B-469. Iespiesta Latvijas PSR Valsts izdevniecību, poligrāfijas un grāmatu tirdzniecības lietu komitejas Rīgas Paraugtipogrāfijā, 226004 Rīgā, Vienības gatvā 11.